CF1216.

GALILEO.

PROSE SCELTE.

v-T543-210

GALILEO.

PROSE SCELTE

A MOSTRARE IL METODO DI LUI,

LA DOTTRINA, LO STILE;

ORDINATE E ANNOTATE A USO DELLE SCUOLE

DAL PROFESSORE

AUGUSTO CONTI.

Quinta edizione stereotipa.

FIRENZE,

G. BARBÈRA, EDITORE.

1880.

INTRODUZIONE

ALLE PROSE SCELTE

DI GALILEO.

Galileo è una fra le glorie principali del nostro paese, o giovani; e vuol dirsi non a boria sì ad emulazione; insigne gloria veramente, dacchè Galileo scoprisse fatti nuovi e leggi mirabili di natura non solo, ma correggesse altresì quel metodo d'allora che non poteva condurre alla scienza de' fatti e delle leggi naturali, dacchè o procedesse per sillogismi anzichè per via d'osservazione, o l'osservazione non fosse accurata nè valutata poi a dovere mercè discorso di ragione, bisognando in ogni scienza sperimentale non iscompagnare mai esperienza e ragionamento. Galileo adunque dee reputarsi, non solamente fisico grande o matematico e filosofo, e uno anzi de' maggiori fra' sommi, dacchè in fisica e in matematiche o in logica si spesso citiamo le premesse che Galileo stabilì a' futuri accrescimenti e perfezionamenti, ma vuole inoltre lodarsi come riformatore; splendidissima onoranza ch'uomo possa mai conseguire quaggiù. E convien distinguere tra riformatori e negatori; giacchè riforma negativa è distruggere, ma riforma positiva è svecchiare l'antico, e ringiovanirlo, e ridargli modo di pervenire a maturità; come, ad esempio, i novatori del tempo di Galileo spregiavano le dottrine tutte degli antenati, Galileo non le spregiava, si rimondavale da scoria straniera, le correggeva, le ampliava, spingendo i successori a far più e meglio; in che sta il progredire indefinito d'ogni scienza ed arte. Egli precedè Francesco Bacone ed il Cartesio, nell'avvisare col primo la necessità del metodo induttivo, preparato da diligenti paragoni del simile o del dissimile per arrivar poi alle vere cause de' fatti e alle lor leggi; nell'avvisare col secondo la necessità di applicare le matematiche all'osservazione di natura; senza mai disgiungere (in ciò più comprensivo d'ambedue) la matema-

tica che sola per sè dà sistemi logici ma non conformi a realtà, dall'osservazione de' fatti la quale di per sè ci mostra quel ch'avviene, non il modo o la ragione o la legge de' fatti. E, perciò ponete mente, o giovani, in Galileo aversi un esemplare d'armonia, così nelle facoltà di lui, le quali cospirano tutte alla sua dottrina, come negli obbietti della scienza e dell'arte non mai considerati divisamente, bensì nell' attinenze loro che ne costituiscono la verità: magistero notabile molto, giacchè segregare del tutto una facoltà dall' altre sia contro natura del l'uomo; segregare gli aspetti della verità, sia contro natura delle cose; e, operando contro natura, riesciamo all' errore ed al male. I sensi venivano adoperati da lui nell'esperienze; l'immaginazione, in rendersi vive all' intelletto, che indi vi specula intorno, le apparenze possibili o avverate de'corpi; la ragione, tanto a filosofare circa l' intime leggi del pensiero, necessarie a ogni scienza, poichè figliuole del pensiero sieno tutte le scienze, quanto a filosofare con le matematiche circa le intelligibili leggi del mondo esterno, poichè ogni cosa sia creata con peso, numero e misura; l'eloquio, a scrivere con proprietà ed eleganza; più, molto più, l'intelletto e la fede, a sublimarsi verso l' infinito, e a sentirsi ammirato dell'arte divina che risplende nell' universo. Talchè, di certe separazioni (non dico distinzioni) odierne o sofistiche tra scienza e poesia, tra matematica e fisica, tra scienze di natura esteriore, e la filosofia o scienza dell' uomo interiore, tra logica come scienza, e uso di ragionare, tra fede e ragione, non v'ha ombra in Galileo, come non ve n' ha nel Copernico, Keplero, Newton, padri certamente della Fisica e dell' Astronomia, delle quali si vanta il secolo nostro.

Un Francese, della cui amicizia m' onoro, e che parlò d'un mio libro con singolare benignità e dottrina, egli che ne' filosofici studi tien luogo si segnalato, il *De Margerie* Professore a Nancy e scrittore d' ottimi libri come la Théodicée (*Paris* 1865) ripetè nel *Correspondant* (20 *Juin* 1868) l' accusa già del Cartesio, che il Galilei sia pratico solamente, cioè senza teoriche. Ma che vuol mai significare ciò? Forse che il Nostro cammini alle sue scoperte ignorando i metodi buoni? Voi vedrete, o giovani, come tra i libri di Galileo il Saggiatore basterebbe a chiarire il contrario. Lo spagnuolo Andres (*Saggio sopra la Filosofia di Galileo*) reputava, dall' opere di Galileo potersi trar fuora precetti logici, come dal *discorso del Metodo*

avevano fatto i cartesiani; ora, tal coordinazione di principii metodici era già stata operata da un accademico del *Cimento*, principii comuni a quella illustre Accademia, che da Galileo riconosceva l'avviamento e l'autorità; e io gli esposi nella STORIA DELLA FILOSOFIA, parlando di Galileo (*Vol. II, Lez. XVI, Firenze, Barbèra*, 1864). A' SAGGI, adunque, di NATURALI ESPERIENZE DELL'ACCADEMIA DEL CIMENTO, precede un'introduzione di Lorenzo Magalotti; dove i precetti del metodo, graduatamente notati, si riducono a cinque: 1° muovere dalle somme verità di ragione; 2° usare la geometria; 3° l'esperienza; 4° il ragionamento che la giudica; 5° conferire le scoperte fra' dotti, affinchè da tutt' insieme, provando e riprovando, si conosca la verità. In detta Storia io venni ricercando dall'Opere di Galileo le mentovate dignità, e le loro precise determinazioni; e, ora, riferirò al termine di quest' Introduzione mia l'Introduzione del Magalotti, affinchè i giovani riscontrino da sè la storia de' fatti: e affinchè, non meno, vedano l'altezza del filosofar platonico, fra tanto vivace curiosità d'osservazioni e di esperimenti. L'accusa di *pratico* vuol forse sonare che Galileo (come il Cartesio scrisse ne' suoi *Principia*) non procede con ordine, senza principii, non ascende alle cagioni somme, si trattiene ad effetti particolari? Ma che Galileo non volesse con la matematica pura o con sole idealità rifabbricare la fabbrica del mondo, a somiglianza dei vortici del Cartesio e di certi filosofi nostri d'allora, ciò è gloria sovrana di lui, perchè nella realtà ritroviamo bensì un ordine di ragione, ma la sola ragione umana non basti, senz'esperimento, a conoscere la realtà; onde il sistema mondiale del Cartesio e d'altri rovinò, e le scoperte del Galilei stanno. Se poi s'intendesse che Galileo non procuri d'ascendere, dietro esperienza ed osservazione, a comprendere il sistema del mondo, ciò darebbe tanto nel falso, che invece Galileo promosse il sistema Copernicano e gli forni miglioramenti, e nuove dimostrazioni, nell'opera *de' Massimi Sistemi*. O ancora, se volessimo affermare che in materia fisicomatematica, cioè segnatamente nella Meccanica, Galileo non istudiasse le verità fondamentali, da cui procedono i teoremi, e qui pure cadremmo in errore, giacchè i Dialoghi delle *Scienze Nuove* costituiscano proprio un sistema scientifico di leggi fra loro coordinate: anzi, poichè il Cartesio vide supporre da Galileo un principio alla teorica de' moti, disse ch'egli aveva edificato *sine fundamento*; ma del principio Galileo trovò

la dimostrazione, tosto inserita nel terzo *dialogo* dell' edizione di Bologna. (*Opere di* GALILEO, *edizione completa, Firenze* 1855, *Tomo XII, Avvertimento*). O infine, se credessimo Galileo incurioso di scoprire le leggi de' fatti o le *cause formali* loro, i libri tutti di esso ci smentirebbero; avendo egli espressamente adoperate le *Matematiche* alla scoperta di dette leggi.

Del rimanente, se dal frutto si conosce l' albero, sentite, o giovani, enumerate dal Bobba (SAGGIO INTORNO AD ALCUNI FILOSOFI ITALIANI), che io cito ad argomento d' onore, le benemerenze di Galileo: « Fino dalla prima adolescenza aveva co» nosciuto le frasche sofistiche de' filosofi volgari, e le aveva » ribattute non con declamazioni ma con una logica serrata » e solida, e con la evidenza de' fatti e prendendo per guida » del suo nuovo metodo di filosofare la geometria e la contem» plazione della natura; intorno al ventesimo anno aveva in» cominciato a vedere la fecondità e l' utilità delle oscillazioni » del pendolo nella misura dell' altezze, nella musica, nell' astro» nomia, nella geografia, e poscia ne fece anche uso negli oro» logi. » E appunto si riconosce l' ingegno speculativo nell' abbracciare un ordine vasto di notizie per le loro relazioni; qui, verbigrazia, nell' applicare la legge del pendolo a cose sì disparate. « Quindi, ripiglia il Bobba, avanzandosi e studiando l'opere » dei maggiori matematici, sulle tracce di Archimede trovava » la *Bilancetta idrostatica*. Partito da Pisa per invidiose emula» zioni, ed accolto nello studio di Padova, compose molte mac» chine ingegnose. Scrisse d' Architettura civile e militare, di » Gnomonica, di Astronomia, di Meccanica, del suono e della » voce, della visione e dei colori, del flusso e riflusso, della » composizione del continuo, e del moto degli animali. Mentre » era in Padova inventò pure il *Compasso di proporzione* e lo » insegnò ad innumerevoli discepoli che accorrevano alla sua » scuola; risolse nuovi problemi intorno alla teoria del moto, » trovò il modo d' armare la calamita e renderla atta a soste» nere pesi cento volte maggiori che non disarmata, compose » il Microscopio ed il Telescopio, osservò la Luna, misurò i » suoi monti e le sue valli, e congetturò i suoi abitatori, sco» perse nelle nebulose e nella via *Lattea* innumerabili stelle » non conosciute dinanzi ed i quattro satelliti di Giove, ne » divisò le orbite, le apparenze, le oscurazioni, ne descrisse le » tavole, ne usò per determinare le longitudini, e perfezionare » la Geografia e la Nautica. Trovandosi in Roma vide pure

» Saturno accompagnato da due satelliti in figura di mitre,
» che l'Ugenio tramutò poi in anello, osservò Marte più vi-
» vace di Giove aggirarsi intorno al Sole, e Venere ora fal-
» cata, ora dimezzata, ed ora rotonda, e le fasi di Mercurio
» simili a quelle di Venere, e scoprì di nuovo quelle macchie
» solari già prima vedute in Padova. Osservando che quelle
» macchie ora si addensavano ora si dissipavano e mutavano
» figura, e si movevano da Occidente in Oriente, dedusse che
» erano evaporazioni e nuvole alzate dalla veemenza del fuoco
» solare, e che il Sole rotava intorno al suo centro nello spa-
» zio di un mese lunare; e si confermò viemeglio vedendo nel
» corpo solare alcune parti più luminose che non eguaglia-
» vano in grandezza le macchie, ma le somigliavano nel mo-
» vimento. Già fin da quando era in Padova, meditando sulla
» stabilità del Sole nel centro del nostro sistema planetario e
» sul moto diurno della terra intorno a sè stessa, e sull'an-
» nuo intorno al Sole, aveva insegnato il sistema di Pittagora
» rinnovato da Copernico. Chiamato a dar ragione di queste
» novità disputò lungamente, fu costretto di tacersi, ubbidì,
» tornò in campo, usò gli artifizi del dialogo, fu chiamato ad
» obbedienza, si sottomise, ma restò fermo nel *pur si muove.*
» Forzato a dar altra direzione a' suoi pensieri scrisse d'Idro-
» statica e d'Idraulica, e le sue scitture *delle cose che stanno*
» *nell'acqua*, del fiume *Bisenzio*, e la *Epistola* a Tolomeo Nozzo-
» lino destano ancor oggi l'ammirazione. Nel trattato di *Mec-*
» *canica*, in varie lettere, e singolarmente nei dialoghi delle
» *Nuove Scienze* trattò magistralmente delle proprietà del moto,
» delle velocità eguali nelle discese dei corpi disuguali in peso,
» dell'accelerazione dei corpi lanciati, dell'isocronismo de' pen-
» doli, delle resistenze, e della forza di torsione dei solidi, della
» gravità e della elasticità dell'aria, del principio di composi-
» zione, e di risoluzione delle forze, della infinità della per-
» cossa, e di altre meccaniche dottrine non prima insegnate.
» Laonde il Montucla (*Hist. des math.*, p. IV, liv. V) ebbe a dire:
» Galileo non fu più celebre nella astronomia che nella mec-
» canica, e anzi non v'abbisognava tanto ingegno per indi-
» rizzare un telescopio verso il cielo e farvi le sue grandi
» scoperte, quanto per conoscere le leggi della natura nella
» caduta de' gravi e la specie di curva che descrivono cadendo
» obliquamente, e la soluzione di altri problemi meccanici che
» trattò con tanta sagacità. — Nulla diremo (aggiunge il Bobba)

» di ciò che insegnò intorno all'Ottica, alla Diottrica, ed alla » Cattotrica, ma non possiamo non ricordare ciò che scrisse » intorno alla musica, perchè il *gran* Cartesio in qualche luogo » delle sue opere afferma: *que tout le meilleur de Galilée, est ce » qu'il a de musique.* » (Bobba, Op. citata, pag. 123-125).

La grandezza di Galileo vien dimostrata dall'efficacia di lui ne' contemporanei e ne' posteriori; giacchè il primato d'un uomo si riconosce dall'impulso ch'ei seppe imprimere a' tempi suoi e agli avvenire; però allorchè leggiamo i nomi di sua scuola i Castelli, i Cavalieri, i Torricelli, i Viviani, l'Accademia del Cimento, i Lincei, non possiamo negare a lui nome di Capo e di Maestro, com' a Socrate, a sant'Agostino, a san Tommaso. Nè s' intenda perciò ch' altri non precedessero e accompagnassero il Galilei; dacchè un capo sovrasta in imprese di scienza o di lettere o di altro civile incremento, quando già d' ogni parte si senta bisogno di novità, ed un intelletto e un cuore accolgano in sè più potentemente la notizia e l'affetto di quel bisogno, e più consapevolmente e con pienezza gli dieno soddisfazione. Il Vinci, e molti con esso nostrani e forestieri, si volgevano prima di Galileo a' metodi sperimentali; nel tempo di lui altri, come il Baliani, le cui lettere pubblicò Giuseppe Sacchi (*Scritti Scelti di Galileo, Milano*, 1868) correvano le stesse vie; ma chi dirizzò le menti dell'universale al metodo nuovo, non per via di precetti astratti, ma per via di precetti e di fatti, che mosser gli animi a meraviglia, fu davvero il Galilei; e la storia non si cancella.

Per la stessa ragione, quando il valentissimo Bobba par voglia negare al Cartesio l'onore di primate nella filosofia, richiamata da lui al conosci te stesso, e cita gli anteriori e i coetanei che dissero le verità medesime, io non so al Bobba consentire, perchè del Cartesio io, volere o no, ritrovo l'autorità e l'effigie nella massima parte de' filosofi seguenti, e per fino ne' suoi avversari. Pietro Luciano, giovine valoroso, e professore di Filosofia in Savona, scrisse: la filosofia del Cartesio aver dato a quell'epoca un'impronta particolare; persino nel La-Fontaine, nel Molière, nella Sevigné scorgersi allusioni frequenti e vive alla nuova filosofia, che traluce anco dall'opere deputate a combatterla; il Gassendi, il Voet, l'Huet dovere la propria rinomanza più all' averla impugnata, che a dottrine omai dismesse; il metodo cartesiano essersi applicato alla logica e alla grammatica dall'Arnauld

e dal Nicole, alla giurisprudenza dal Domat, alla critica delle arti belle dal Fontenelle e Terasson; talchè una schiera d'uomini seguì, ammirando, la nuova filosofia, come il Rohault, il Regis, il Bekker; altra, come il Malebranche, Arnold e Guelinx, ne svolsero certe opinioni: una terza, benchè accettassero quella filosofia con debite restrizioni, accolsero tuttavia il principale intendimento, cioè l'osservazione interna, come i Boursier, Lamy, Fenelon, Bossuet (*Filosofia di G. B. Bossuet, Torino*, 1866). Vuolsi a tale stregua, e non a diversa, discernere la potenza d'un uomo; benchè io avessi già notato, come il Cartesio difettasse nel dividere il ripensamento del pensiero dalle proprie attinenze (*St. della Filosofia, vol. II*); ma la verità è verità, e il giusto va dato a ciascuno. Le quali cose mi parvero acconce ad avvertirsi circa il filosofo francese, affinchè noi diamo esempio d'imparzialità. Dobbiam confessare i pregi di nazioni forestiere, con allegrezza; come il Ritter nel *Göttinger*, esaminando ed encomiando gli scritti del prof. Turbiglio, giovane i cui studi porgono speranza non mediocre, si rallegrava con l'Italia del fervore di filosofia ridestato in essa. E come tra le nazioni varie, così fra le provincie d'una stessa nazione vuol passare, o giovani, fraterna gara, non astioso dispregio. Duole a sentir taluno negare a' meridionali facoltà di filosofica temperanza; dimenticando Cicerone, san Tommaso, il Vico e il Galluppi. Duole a sentir taluno negare alla media Italia, od all'alta, speculative facoltà, dimenticando sant'Anselmo d'Aosta e san Bonaventura Toscano, l'Alighieri e la Scuola Platonica di Firenze, o il Gioberti di Torino e il Rosmini di Rovereto, Galileo e i Galileiani, o come gli antichi facessero di Magna Grecia e anche d'Etruria Pitagora, indicando la comune filosofia. Certo è per contrario che quanto in un uomo vale l'accordo di tutte le facoltà per tirarlo ad eccellenza, tanto vale tra le nazioni l'accordo di tutti gli uffici, e tra le parti di una nazione la comunanza de' pregi vari e delle varie inclinazioni, varie non mai opposte o nemiche. A me sia lecito compiacermi ch'in ogni scrittura mia sempre guardai con amore a ogni parte d'Italia, e celebrai le loro antiche glorie o le recenti; e, da ultimo, ne' Discorsi del Tempo in un viaggio d'Italia posi compagno a un Toscano, e correttore suo un Sorrentino (*Firenze, Cellini*, 1867); nè tuttavia quando paresse ricevere da taluni non umano contraccambio, converrebbe pentirsi di cosa buona, per la quale vorrei solo men deboli forze.

Finalmente, poichè il Bobba toccò delle persecuzioni avute da Galileo pel sistema Copernicano, e io affermava la concordia in Galileo tra la ragione e la fede, giova qui con brevità esplicare alcuni punti. Prima, non può negarsi nè deve, il Tribunale dell'Inquisizione aver molto sbagliato, allorchè condannò per sospetto d'eresia il sistema del Copernico; ma sbagliano più coloro ch'indi arguiscono fallacia di Chiesa Cattolica, e ostilità di cattolici alla scienza e alla libertà dell'intelletto. Che il Tribunale sbagliasse si trae dal fatto, perchè Benedetto XIV tolse dall'*Indice* i libri del Copernico e di Galileo; ma che sbaglino più forte gli altri si raccoglie dalla dottrina cattolica, di cui non vuolsi parlare senza conoscerla, com'è debito assoluto d'onestà in ogni subbietto. Nessun teologo, infatti, sostenne mai che sentenza dell'*Inquisizione* o decreto dell'*Indice* definissero cose di fede, giacchè la Chiesa definisce solo allorchè solennemente parli al mondo cattolico, e dichiari l'intenzione di stabilire una dottrina; insegnamento che rilevo, tra gli altri, da un papa famoso per austerità di massime, Gregorio XVI, nel suo libro *I trionfi della Santa Sede*. Corre obbligo di esterna sommissione, come nella civil società sommettiamo noi stessi alla fallibile decisione de'Tribunali per amore di unità; ma un decreto di Congregazioni non obbliga punto alla credenza. Anche al Padre Segneri venne proibito un libro; ed egli scrisse: Quando l'avran capito e' si leverà dall'*Indice*; e fu levato. Però, senza scalpori e senza sfrenate petulanze, i Cattolici, anche ottimi frati e preti, com' il Castelli, seguirono a tenere il sistema copernicano, che presto s'insegnò dalle cattedre stesse di Roma; giacchè il Cattolico sappia l'aforisma di Agostino: *in necessariis unitas, in dubiis libertas, in omnibus caritas*. Del resto, che Galileo non si sottoponesse a tortura prova il fatto, ch'egli partiva tosto da Roma, e camminò lungamente a piedi (*V. nelle Opere complete di Galileo l'Albèri*); e che le repugnanze al sistema non venissero da religione principalmente, sì da cocciutaggine degli Aristotelici, prova l'opposizione che gli fecero Università e scuole di nazioni non cattoliche. Il Naville, che io cito perchè valentuomo e non sospetto, e perchè di grande autorità, le cui opere vengon tradotte in tant'idiomi, e fra confessioni tanto diverse, da traduttori di tanta bontà e di non comune reputazione (rammenterò l'olandese Basting, oh voglia esso ricordarsi di questo suo lontano amico, e dell'Italia da lui molto

amata!), diceva in quelle Conferenze, ch' ei teneva in Ginevra e a Losanna, in tanta frequenza d' uditori, chiamata da lui stesso *un popolo*, le seguenti verità: « A tutti gli ostacoli per » la diffusione della nuova dottrina, s' aggiunse una fra le più » memorabili sconsigliatezze che ci narrino le storie della Teo- » logia. I Teologi dell' Indice di Roma condannarono il sistema » nuovo ; caso non senza gravità, esagerata bensì oltremodo da » passioni religiose. Molti credono, allorchè il Copernico pro- » mulgò la sua scoperta, la Scienza stesse con esso, ma la Teologia » contro. Ecco il romanzo di questa memorabile avventura, » ma non è la storia. Udite queste parole, scritte intorno la » metà del secolo XVI: Non il decreto di Roma proverà che » la terra sta immota, se avessimo costanti osservazioni che » ne provassero il moto; nè tutti gli uomini la impedirebbero » di girare, o a noi di girare con essa. Voi sentite la fiera » libertà di quest'uomo che il decreto romano sicuramente » non inceppa; uomo che tutti confessano grande in fisica e » in matematiche, giacch'egli sia il Pascal. A suo tempo la » scienza dubitava sempre sul sistema copernicano, e gl' in- » telletti più liberi cercavan più ferme osservazioni a dimo- » strarlo. Solamente dopo il Newton il Copernico trionfò. La » scoperta del Copernico si promulgava il 1543, l'opera del » Newton è del 1687; fate il defalco, e avrete 144 anni. » (*Le Problème du Mal, Étude philosophique; Lausanne*, 1868.)

Concludendo, noi pubblichiamo le *Prose Scelte* di Galileo, com' esempio insigne di metodo, di dottrina e di stile; al quale intento mirano l' annotazioni.

Il *Saggiatore*, la cui lettura riesce faticosa pe' testi latini del Sarsi, ho alleggerito di questa gravezza, e l' ho diviso in 26 capitoli ne' cui argomenti vengono accennate l'obbiezioni del Sarsi predetto. Man mano, poi, vengono esposte negli argomenti dell'altre Prose le ragioni dell'ordinamento loro. Ma i giovani che potranno, leggano di grazia l' edizione compiuta dell'Opere di Galileo, compilata dall' Albèri, le cui fatiche mi han tanto giovato, così per questa raccolta, come per ogni altro mio lavoro sulle Dottrine dell' Archimede Toscano.

Augusto Conti.

PROEMIO

AI SAGGI DI NATURALI ESPERIENZE

DELL'ACCADEMIA DEL CIMENTO.

Primogenita infra tutte le creature della divina Sapienza, fu senz'alcun dubbio l'Idea della verità, al cui disegno si tenne sì strettamente il maestro eterno nella fabbrica dell'universo, che niuna cosa venne a formare, la quale avesse in sè pur minima lega di falso. Ma l'uomo poscia, nella contemplazione di sì alta e di sì perfetta struttura, destando in sè una troppo mal misurata vaghezza di comprenderne l'ammirabile magistero, e di tutte ritrovar le misure e le proporzioni d'un sì bell'ordine, nel volere troppo altamente internarsi nel vero, venne a creare un numero indefinito di falsi. Nè altra ne fu la cagione, se non che volendosi egli vestir quelle penne, che la natura non volle dargli, forse per paura di non esser una volta da lui scoperta nella preparazione delle sue più stupende fatture, cominciò su quelle a levarsi, e tutto che oppresso dal peso del material corpo, facendo forza in su l'ali, per innalzarsi più alto che non conduce la scala delle sensibili cose, tentò quivi di fissarsi in un lume che ricevuto negli occhi non è più quello, ma smontando s'intorbida, e muta colore. Ecco per qual maniera dall'umano ardimento provennero i primi semi delle false opinioni, dalle quali non è perciò, che rimanga punto offuscata la chiarezza delle belle creature di Dio, o ch'elle restino per alcun modo viziate dal commercio di esse, imperciocchè elle si rimangon tutte nell'ignoranza dell'uomo, dov'hanno la radice loro; mentre, adattando egli impropriamente le cagioni agli effetti, non toglie a questi, o a quelle la verità del lor essere, ma forma in sè medesimo dell'accoppiamento loro una falsa scienza. Non è però, che la sovrana beneficenza di Dio, nell'atto ch'egli crea le nostr'anime, per avventura non lasci loro così a un tratto dare un'occhiata, per così dire, all'immenso tesoro della sua eterna sapienza, adornandole, come di preziose gemme, de' primi lumi della verità; e ch'e' sia 'l vero, noi le veggiamo delle notizie riser-

bare in loro, che non potendole aver apprese di qua, forz' è pur dire, ch' elle ce l' abbiano arrecate d' altronde. Ma egli accade bene per nostra sventura, che queste gioie finissime, secondo che malamente s' attengono nelle legature dell' anima troppo tenera ancora, subito che ella cade nel terreno abitacolo, e si rinvolge in quel fango, escono di presente dalle lor commessure, e s' intridono, onde non le vaglion più nulla, finatantochè per assiduità di sollecito studio non le vien fatto di ritornarle a lor luoghi. Or questo è appunto quello, che l' anima va tentando nell' investigazione delle naturali cose, e a ciò bisogna confessare, che non v' ha miglior mano di quella della geometria, la quale dando alla bella prima nel vero, ne libera in un subito da ogni altro più incerto e faticoso rintracciamento. Il fatto è, ch' ella ci conduce un pezzo innanzi nel cammino delle filosofiche speculazioni, ma poi ella ci abbandona in sul bello: non perchè la geometria non cammini spazi infiniti, e tutta non trascorra l' università dell' opere della natura, secondo che tutte obbediscono alle matematiche leggi, onde l' eterno intendimento con liberissimo consiglio le governa, e le tempera, ma perchè noi di questa sì lunga, e sì spaziosa via, per anche non le tenghiamo dietro che pochi passi. Or quivi dove non ci è più lecito metter piede innanzi, non vi ha cui meglio rivolgersi che alla fede dell' esperienza, la quale non altrimenti di chi varie gioie sciolte e scommesse cercasse di rimettere ciascuna per ciascuna al suo incastro, così ella adattando effetti a cagioni, e cagioni ad effetti, se non di primo lancio, come la geometria, tanto fa, che provando e riprovando le riesce talora di dar nel segno. Conviene però camminar con molto riguardo, chè la troppa fede all' esperienza non ci faccia travedere, e n' inganni; essendochè alle volte, prima ch' ella ci mostri la verità manifesta, dopo levati que' primi velami delle falsità più palesi, ne fa scorgere certe apparenze ingannevoli, ch' hanno sembianza di vero, e sì lo somigliano: e sono queste que' lineamenti indistinti, che traspaion fuori da quegli ultimi veli, che la bella effigie della verità ricuoprono più da presso, per la finezza de' quali apparisce talora lucidata sì al vivo, c' altri direbbe ch' ell' è del tutto scoperta. Quivi adunque fa di mestieri l' intendersi da maestro delle maniere del vero e del falso, e usare dell' ultima perspicacia del proprio giudizio, per discerner bene, s' ell' è o non è, il che per poter far meglio non v' è dubbio, ch' e' bisognerebbe aver veduto alcuna volta la verità svelata, ed è questo un vantaggio, che hanno solamente coloro, che degli studi della geometria hanno preso qualche sapore. Non è per tanto meno giovevole del tentar nuove esperienze, il ricercare tra le già fatte, se alcuna se ne ritrovi, che abbia in qualunque modo contraffata la purissima faccia della verità. Perlochè è stata mira della nostra Accademia, oltre a quello ch' è sovvenuto a noi, di sperimentare anche di quelle cose per giovevole curiosità, o per riscontro, che sono state fatte, o scritte da altri; pur troppo veggendosi, che sotto questo nome d' espe-

rienza, piglian piede, e s' accreditano sovente gli errori. E ciò fu appunto quello, che mosse da prima la mente perspicacissima e infaticabile del Serenissimo Principe Leopoldo di Toscana, il quale, per riposo degli assidui maneggi e delle sollecite cure che gli arreca il grado di sua alta condizione, prende a stancar l' intelletto su per l' erto cammino delle più nobili cognizioni. Essendo stato per tanto assai facile al sublime intendimento dell' Altezza Sua di comprendere, come il credito de' grandi autori nuoce il più delle volte agli ingegni, i quali per soverchia fidanza, o per reverenza a quel nome, non ardiscono revocare in dubbio ciò, che da quelli autorevolmente si presuppone, giudicò dover esser opera del suo grand' animo il riscontrare con più esatte, e più sensate esperienze il valore delle loro asserzioni, e conseguitane la riprova, o 'l disinganno, farne un sì desiderabile, e sì prezioso dono a chiunque è più ansioso degli scoprimenti del vero. Questi prudenti dettami del Serenissimo Nostro Protettore abbracciati con la dovuta venerazione, e stima dall' Accademia, non hanno avuto per mira il farsi censori indiscreti dell' altrui dotte fatiche, o presuntuosi dispensatori di disinganni e di verità; ma è stato principale intendimento il dar motivo ad altri di riscontrare altresì con somma severità le medesime esperienze, nel modo che talora abbiamo preso ardire di far noi dell' altrui, benchè nel dar fuori questi primi saggi ce ne siamo per lo più astenuti, a fine d' accreditar maggiormente con questo dovuto riguardo verso di chi che sia la sincerità de' nostri disappassionati e rispettosi sentimenti. Anzi per dare il suo pieno a così nobile e giovevole intraprendimento, niun' altra cosa ci vorrebbe che una libera comunicazione di diverse adunanze sparse, come oggi sono per le più illustri e più cospicue regioni d' Europa, le quali con l' istessa mira di giugnere a fini sì rilevanti, aprendosi a vicenda un sì profittevol commercio, andassero l' una l' altra con la medesima libertà ricercando, per quanto si può, e participandosi il vero. Per quello che attiene a noi, concorreremo a quest' opera con somma schiettezza, e ingenuità, di che ci sia argomento nel rapportare l' altrui esperienze, l' averne sempre citati gli autori, per quant' e' sono stati a nostra notizia, e spesse volte aver liberamente confessato essercene sovvenute molte, che poi non c' è riuscito con la medesima felicità di condurre a fine. Ma per riprova sopr' ogn' altra evidente dell'aperta sincerità del nostro procedere, abbiasi da tutti la libertà, con la quale abbiamo sempre participato le cose medesime a chiunque passando per queste medesime parti, o per atto di gentilezza, o per pregio di letteratura, o per incentivo di nobile curiosità abbia mostrato desiderio d' assaporarne qualche notizia; e ciò fino dai primi tempi della nostra Accademia istituita dell' anno 1657, ne' quali furono ritrovate se non tutte, la maggior parte di quelle, delle quali al presente si stampano questi saggi. Se poi egli avverrà, che tra quelle, che noi diamo fuori per nostre, se ne ritrovi alcuna prima o poi immaginata, e pubbli-

cata da altri, ciò non fia mai per nostra colpa; imperciocchè non potendo noi saper tutto, nè veder tutto, non si dee maravigliare alcuno che sia del riscontro de' nostri intelletti con que' degli altri, siccome noi in verità non ci maraviglieremo punto del riscontro di que' degli altri co' nostri. Non vorremmo già, che alcuno si persuadesse aver noi presunzione di mettere in luce un' opera consumata, o per lo meno una perfetta orditura d' una grande storia sperimentale, ben conoscendo, che altro tempo, e altre forze a cotanta impresa vengon richieste; di che ciascuno si può accorgere dal titolo medesimo, che le abbiamo dato solamente di Saggi, i quali nè meno averemmo mai pubblicati, senza i gagliardi stimoli avuti da persone degne, che noi sacrificassimo alle loro amorevoli istanze il rossore di metter alle stampe principii così imperfetti. Resta per ultimo, che avanti d' ogni altra cosa ci protestiamo di non voler imprender mai brighe con alcuno, entrando in sottigliezza di dispute, o in picca di contraddizioni, e se talora per far passaggio da una ad un' altra esperienza, o per qualunque altro rispetto si sarà dato qualche minimo cenno di cosa speculativa, ciò si pigli pur sempre come concetto, o senso particolare di Accademici, ma non mai dell' Accademia, della quale unico istituto si è di sperimentare e narrare. Conciosiacosachè tale si fu nostro primo intendimento, e di quell' alto Signore, che con la sua singolar protezione, e sommo sapere ce ne fe prender la via, e al cui savio, prudente consiglio s' è da noi sempre puntualmente e regolarmente ubbidito.

PROSE SCELTE.

IL SAGGIATORE.

CAPITOLO I. — *Lamenti di Galileo per le malevolenze tirategli addosso da' suoi studi, e per usurpazioni di scoperte sue.— Falsità di Simon Mario che si vanta d'avere scoperto i Pianeti Medicei, e poi palesa da sè la propria bugia. — Galileo si propone di vincere la malevolenza col silenzio; ma, questo non giovandogli, scrive il Saggiatore contro Lotario Sarsi, ch' è nome finto.*

Io non ho mai potuto intendere, illustrissimo signore, onde sia nato, che tutto quello che de' miei studi, per aggradire o servire altrui, mi è convenuto mettere in pubblico, abbia incontrato in molti una certa animosità in detrarre, defraudare e vilipendere quel poco di pregio, che, sè non per l'opera, almeno per l'intenzion mia, mi era creduto di meritare. Non prima fu veduto alle stampe il mio *Nunzio Sidereo*,[1] dove si dimostrarono tanti nuovi e maravigliosi discoprimenti nel cielo, che pur doveano esser grati agli amatori della vera filosofia; [2] che tosto si sollevaron per mille bande insidiatori di quelle lodi dovute a così fatti ritrovamenti: nè mancaron di quelli, che, solo per contraddire a' miei detti, non si curarono di recare in dubbio quanto fu veduto a lor piacimento, e riveduto più volte dagli occhi loro. [3] Imposemi il serenissimo

[1] Poichè Galileo mercè il telescopio ebbe scoperto i quattro satelliti di Giove, de' quali anche per utilità de' naviganti definiva l' orbite, raccolse in un opuscoletto le osservazioni sue, intitolato *Nuncius Sidereus*, il cui originale manoscritto è nella Biblioteca Nazionale di Firenze.

[2] Qui Galileo per *filosofia* intende la *naturale filosofia*, com' esso la chiamerà in altro luogo del *Saggiatore;* dacchè, come vedesi (per esempio) in san Bonaventura (*Reductio artium ad Theologiam*), nel Figliucci, traduttore delle lettere di Marsilio Ficino, nel Piccolomini e nel Tasso, si soleva distinguere la Filosofia in tre parti, che si chiamavano Filosofia *Razionale, Naturale, Morale;* la Naturale poi, corrisponderebbe alla Fisica d'oggi, ma comprendendo di più la Psicologia, e ricerche sull' intima natura del mondo, le quali oggi si trattano nella Cosmologia. Galileo intende più proprio la Fisica.

[3] Si racconta dal Redi; un Peripatetico non aver mai voluto guardare nel cannocchiale per non aversi a disdire; uno tra mill' esempi del quanto la volontà passionata possa travolgere il pensiero dalla verità con libera ostinazione; talchè, a conoscere il vero, bisogni amarlo; però l'amor della *scienza* gli antichi Pitagorici han chiamato amore di *sapienza*.

granduca Cosimo II, di gloriosa memoria, mio signore, che io scrivessi il mio parere delle cagioni del galleggiare o affondarsi le cose nell'acqua; e per soddisfare a così fatto comandamento, avendo disteso in carta quanto mi era sovvenuto oltre alla dottrina di Archimede, che per avventura è quanto di vero in effetto circa sì fatta materia potea dirsi,[1] eccoti subito piene tutte le stamperie d'invettive contro del mio discorso; nè avendo punto riguardo, che quanto da me fu prodotto fusse confermato e conchiuso con geometriche dimostrazioni, contraddissero al mio parere, nè si avvidero (tanto ebbe forza la passione) che il contraddire alla geometria è un negare scopertamente la verità.[2] Le lettere delle Macchie Solari e da quanti e per quante guise fur combattute? e quella materia, che dovrebbe dar tanto campo di aprir gl'intelletti ad ammirabili speculazioni, da molti o non creduta o poco stimata, del tutto è stata vilipesa e derisa; da altri, per non volere acconsentire a' miei concetti, sono state prodotte contro di me ridicole ed impossibili opinioni; ed alcuni, costretti e convinti dalle mie ragioni, hanno cercato spogliarmi di quella gloria che era pur mia, e, dissimulando di aver veduto gli scritti miei, tentarono dopo di me farsi primieri inventori di maraviglie così stupende.[3] Tacerò di alcuni miei privati discorsi, dimostrazioni e sentenze, molte di esse da me non pubblicate alle stampe, tutte state malamente impugnate o disprezzate come da nulla; non mancando anco queste di essersi talora abbattute in alcuni, che con bella destrezza si sieno ingegnati di farsi con esse onore, come inventate dai loro ingegni. Io potrei di tali usurpatori nominar non pochi, ma voglio ora passargli sotto silenzio, avvegnachè de' primi furti men grave gastigo prender si soglia che dei susseguenti.[4]

---

[1] Tra l'opere di Galileo ci ha quella *Delle cose che stanno sull'acqua;* bellissima com'esempio logico d'eliminazione. Investigò Galileo per qual cagione alcuni corpi notassero nell'acqua, e indi come la più o meno velocità de' corpi nel colare a fondo (velocità eguale nel vuoto) misurasse il peso specifico loro; ricerca, che prima condusse Archimede alla scoperta dell'oro puro dal mescolato di lega; onde poi Galileo inventò una *bilancetta idrostatica,* che servisse a tal uopo. Sicchè avverta il giovine, come l'abito matematico di considerare l'attinenze di quantità conducesse diritto all'osservazione, l'osservazione a scoprire una legge, questa poi a una invenzione. Avverta di più, che il valentuomo, rigettando le false opinioni antiquate, non ricusava, per ambizione di novità, le buone dottrine antiche.

[2] Vero è, perciò, che la Matematica stessa, se c'entrino passioni, qualcuno la contraddice.

[3] Cristoforo Scheiner, gesuita, professor di matematiche all'Università d'Ingolstad, stampò un libro col finto nome d'*Apelles latens,* affermando avere scoperto prima le Macchie solari, e recando la loro cagione a moltitudine d'astri, che passando fra la terra e il sole l'adombrassero; mentrechè Galileo sosteneva ciò accadere per lo squarciarsi d'un'atmosfera luminosa, che gira intorno al sole, a quel modo che si squarciano le nubi; sentenza che venne confermata recentemente dall'Herschell e dall'Arago.

[4] Cioè, secondo le leggi penali, la recidiva ne'delitti stessi è *circostanza aggravante* che fa crescere l'imputazione, e quindi la pena.

Ma non voglio già più lungamente tacere il furto secondo, che con troppa audacia mi ha voluto fare quell'istesso, che già molti anni sono mi fece l'altro di appropriarsi l'invenzione del mio Compasso Geometrico,[1] ancorchè io molti anni innanzi l'avessi a gran numero di signori mostrato e conferito, e finalmente fatto pubblico colle stampe. E siami per questa volta perdonato, se, contro alla mia natura, contro al costume ed intenzion mia, forse troppo acerbamente mi risento ed esclamo colà dove per molti anni ho taciuto. Io parlo di Simon Mario Guntzehusano, che fu quello che già in Padova, dove allora io mi trovava, traportò in lingua latina l'uso del detto mio Compasso, ed attribuendoselo lo fece da un suo discepolo sotto suo nome stampare, e subito, forse per fuggire il gastigo, se n'andò alla patria sua, lasciando il suo scolare, come si dice, nelle péste;[2] contro il quale mi fu forza, in assenza di Simon Mario, proceder nella maniera ch'è manifesto nella difesa ch'allora feci e pubblicai. Questo istesso, quattro anni dopo la pubblicazione del mio *Nunzio Sidereo*, avvezzo a volersi ornar dell'altrui fatiche, non si è arrossito nel farsi autore delle cose da me ritrovate ed in quell'opera pubblicate; e stampando sotto titolo di *Mundus Jovialis, etc.*, ha temerariamente affermato, sè aver avanti di me osservati i Pianeti Medicei che si girano intorno a Giove. Ma perchè di rado accade che la verità si lasci sopprimer dalla bugia, ecco ch'egli medesimo nell'istessa sua opera, per sua inavvertenza e poca intelligenza, mi dà campo di poterlo convincere con testimoni irrefragabili e manifestamente far palese il suo fallo, mostrando ch'egli non solamente non osservò le dette stelle avanti di me, ma non le vide nè anco sicuramente due anni dopo. E dico di più, che molto probabilmente si può affermare ch'ei non l'ha osservate giammai.[3] E bench'io da molti luoghi del suo libro cavar potessi evidentissime prove di quanto dico; riserbando l'altre ad altra occasione, voglio, per non diffondermi soverchiamente e distrarmi dalla mia principale intenzione, produrre un luogo solo. Scrive Simon Mario, nella seconda parte del suo *Mondo Gioviale*, alla considerazione del Sesto Fenomeno, d'aver con diligenza osservato come i quattro Pianeti Gioviali non mai si trovano nella linea retta parallela all'Ecclittica, se non quando sono nelle massime

---

[1] Galileo, applicando le matematiche all'uso, inventò il mirabile *compasso di proporzione*, da servire più specialmente all'ingegnería civile e militare. Simon Mario se lo appropriò, traducendo in latino l'operetta di Galileo, col titolo *Usus et fabrica circini proportionis*, e la fece stampare dal Capra, suo discepolo, quasi opera propria.

[2] Si noti, come qui e altrove Galileo adoperi graziosamente, cioè senza volgarità, modi proverbiali.

[3] Simon Mario dette cagione a questo sospetto, dacchè (come vedesi più oltre) afferma fatti che non sono; e, probabilmente, cadde in tanta grossolanità, perchè fidavasi troppo in un ragionare deduttivo senza diligenti osservazioni, com'era uso di molti peripatetici d'allora, e com'è uso di scuole panteistiche recenti.

digressioni da Giove; ma che quando son fuori di queste, sempre declinano con notabil differenza da detta linea; declinano, dico, da quella sempre verso settentrione, quando sono nelle parti inferiori dei lor cerchi, ed all'opposito piegano sempre verso austro, quando sono nelle parti superiori. E, per salvar cotale apparenza, statuisce i lor cerchi indicati dal piano dell'Ecclittica verso austro nelle parti superiori, e verso borea nell'inferiori. Or questa sua dottrina è piena di fallacie, le quali apertamente mostrano e testificano la sua fraude. E prima, non è vero che i quattro cerchi delle Medicee inclinino dal piano dell'Ecclittica; anzi sono eglino ad esso sempre equidistanti. Secondo, non è vero che le medesime stelle non sieno mai tra di loro puntualmente per linea retta, se non quando si ritrovano costituite nelle massime digressioni da Giove; anzi talora accade ch'esse in qualunque distanza, e massima e mediocre e minima, si vedono per linea esquisitamente retta, ed incontrandosi insieme, ancorchè sieno di movimenti contrari e vicinissime a Giove, si congiungono puntualmente, sicchè due appariscono una sola. E finalmente è falso che quando dechinano dal piano dell'Ecclittica, pieghino sempre verso austro, quando sono nelle metà superiori dei lor cerchi, e verso borea quando sono nell'inferiori; anzi in alcuni tempi solamente fanno lor declinazioni in cotal guisa, ed in altri tempi dechinano al contrario, cioè verso borea quando sono ne' mezzi cerchi superiori, e verso austro nell'inferiori. Ma Simon Mario, per non aver nè inteso nè osservato questo negozio, ha inavvertentemente scoperto il suo fallo. Ora il fatto sta così. Sono i quattro cerchi dei Pianeti Medicei sempre paralleli al piano dell'Ecclittica; e, perchè noi siamo nell'istesso piano collocati, accade che, qualunque volta Giove non averà latitudine, ma si troverà esso ancora sotto l'Ecclittica, i movimenti d'esse stelle ci si mostreranno fatti per una stessa linea retta, e le lor congiunzioni fatte in qualsivoglia luogo saranno sempre corporali, cioè senza veruna declinazione. Ma, quando il medesimo Giove si troverà fuori del piano dell'Ecclittica, accaderà che, se la sua latitudine sarà da esso piano verso settentrione, restando pure i quattro cerchi delle Medicee paralleli all'Ecclittica, si rappresenteranno piegar verso austro rispetto all'inferiori, che ci si mostreranno più boreali. Ed all'incontro, quando la latitudine di Giove sarà australe, le parti superiori dei medesimi cerchietti ci si mostreranno più settentrionali dell'inferiori. Sicchè le declinazioni delle stelle si vedranno fare il contrario, quando Giove ha latitudine boreale, di quello che faranno quando Giove sarà australe; cioè, nel primo caso si vedranno declinar verso austro quando saranno nelle metà superiori de' lor cerchi, e verso borea nelle inferiori; ma nell'altro caso declineranno per l'opposito, cioè verso borea nelle metà superiori, e verso austro nelle inferiori, e tali declinazioni saranno maggiori e minori, secondo che la latitudine di Giove sarà maggiore o minore. Ora scrivendo Simon Mario d'avere osservato, come le dette quattro

stelle sempre dechinano verso austro, quando sono nelle metà superiori de' lor cerchi; adunque tali sue osservazioni furon fatte in tempo che Giove aveva latitudine boreale: ma quando io feci le mie prime osservazioni, Giove era australe, e tale stette per lungo tempo, nè si fece boreale, sicchè le latitudini delle quattro stelle potessero mostrarsi, come scrive Simone, se non più di due anni dopo; adunque, se pur egli giammai le vide ed osservò, ciò non fu se non due anni dopo di me. Eccolo dunque già dalle sue stesse deposizioni convinto di bugia d' avere avanti di me fatte cotali osservazioni. Ma io di più aggiungo e dico, che molto più probabilmente si può credere ch' egli giammai non le facesse, giacch' egli afferma non l' avere osservate nè vedute disposte tra di loro in linea retta isquisitamente, se non mentre si ritrovano nelle massime distanze da Giove. E pure la verità è che quattro mesi interi, cioè da mezzo febbraio a mezzo giugno del 1611, nel qual tempo la latitudine di Giove fu pochissima o nulla, la disposizione di esse quattro stelle fu sempre per linea retta in tutte le loro posizioni. E notisi appresso la sagacità colla quale egli vuole mostrarsi anteriore a me. Io scrissi nel mio *Nunzio Sidereo* d' aver fatta la mia prima osservazione alli 7 di gennaio dell'anno 1610, seguitando poi l' altre nelle seguenti notti: e vien Simon Mario, ed appropriandosi l' istesse mie osservazioni, stampa nel titolo del suo libro, ed anco per entro l' opera, aver fatto le sue osservazioni sino dell'anno 1609, onde altri possa far concetto della sua anteriorità: tuttavia la più antica osservazione ch' ei produca poi per fatta da sè è la seconda fatta da me; ma la pronunzia per fatta nell' anno 1609, e tace di far cauto il lettore, come, essendo egli separato dalla Chiesa nostra,[1] nè avendo accettata l' emendazion gregoriana, il giorno 7 di gennaio 1610 di noi cattolici è l' istesso che il dì 28 dicembre del 1609 di loro eretici; e questa è tutta la precedenza delle sue finte osservazioni. Si attribuisce anco falsamente l' invenzione de' loro movimenti periodici, da me con lunghe vigilie e gravissime fatiche ritrovati e manifestati nelle mie *Lettere Solari,* ed anco nel trattato che pubblicai delle cose che stanno sopra l' acqua veduto dal detto Simone, come si raccoglie chiaramente dal suo libro, di dove indubitabilmente egli ha cavato tali movimenti. Ma in troppo lunga digressione, fuori di quello che forse richiedeva la presente opportunità, mi trovo d' essermi lasciato trascorrere. Però ritornando su 'l nostro cominciato discorso seguirò di dire, che per tante chiarissime prove non mi restando più luogo alcuno da dubitare d' un mal affetto ed osti-

[1] L' emendazione del Calendario Ecclesiastico fu ordinata dal Concilio Lateranense, sotto Leone X, perchè i computi antichi recavano a molta incertezza sul giorno pasquale; onde Copernico, mediante osservazioni astronomiche, definiva i moti de' corpi celesti, e ne nacque il Calendario Gregoriano, che venne accettato dalla cattolicità, non accettato mai da' Greci per avversione, tardi da' Protestanti; altro esempio del come passione adombri verità.

nato volere contro dell' opere mie, aveva meco stesso deliberato di starmene cheto affatto, per ovviare in me medesimo alla cagion di quei dispiaceri sentiti nell' esser bersaglio a sì frequenti mordacità, e togliere altrui materia d' esercitare sì biasimevole talento.[1] È ben vero che non mi sarebbe mancata occasione di metter fuori altre mie opere, forse non meno inopinate nelle filosofiche scuole, e di non minore conseguenza nella natural filosofia delle pubblicate fin ora. Ma le dette cagioni hanno potuto tanto, che solo mi son contentato del parere e del giudizio d' alcuni gentiluomini, miei reali e sincerissimi amici, co' quali comunicando e discorrendo dei miei pensieri, ho goduto di quel diletto che ne reca il poter conferire quel che di mano in mano ne somministra l' ingegno, scansando nel medesimo tempo la rinnovazion di quelle punture per avanti da me sentite con tanta noia. Hanno ben questi signori amici miei, mostrando in non piccola parte d' applaudere ai miei concetti, procurato con varie ragioni di ritirarmi da così fatto proponimento. E primieramente hanno cercato persuadermi ch' io dovessi poco apprezzare queste tanto pertinaci contraddizioni, quasi che in effetto, tutte in fine ritornando contro dei lor autori, rendesser più viva e più bella la mia ragione, ed esser chiaro argomento che non vulgari fussero i miei componimenti, allegandomi una comune sentenza, che la vulgarità e la mediocrità, come poco o non punto considerate, son lasciate da banda, e solamente colà si rivolgono gli umani intelletti ove si scopre la maraviglia e l' eccesso, il quale poi nelle menti mal temperate fa nascer tosto l' invidia, e appresso con essa la maldicenza.[2] E benchè tali e somiglianti ragioni, addottemi dall' autorità di questi signori, fusser vicine al distogliermi dal mio risoluto pensiero del non più scrivere, nulladimeno prevalse il mio desiderio di viver quieto senza tante contese; e, così stabilito nel mio proposito, mi credetti in questa maniera d' aver ammutite tutte le lingue che hanno finora mostrato tanta vaghezza di contrastarmi. Ma vano m' è riuscito questo disegno, nè col tacere ho potuto ovviare a questa mia così ostinata influenza,[3]

---

[1] Dice il Viviani, *Vita di Galileo*, doversi ringraziare gli emuli di Galileo, i quali destando in lui pellegrine speculazioni, sono in certo modo autori di altissimi acquisti alla filosofia. Ma qui dice in contrario il Galilei, com' egli per fuggire malevolenza si riducesse al silenzio; finchè l' altrui caparbietà non potè più della sua pazienza. Noti adunque il giovane, la discussione da gentiluomini recar sempre bene, perchè mette in ardenza d' operosità gl' ingegni, ma una critica da villani e da ribaldi genera danno, perchè o disanima, o fa voltare il sentimento in risentimento, che annebbia gl' intelletti; talchè all' ingiuriose censure, o per magnanimità non dee rispondersi, e tirare innanzi con gli studi, o risponder solo a mente riposata.

[2] Galileo riferisce le lodi de' suoi parziali, senza rifiutarle, perchè stimare l' opera propria, compíta mercè lavoro indefesso e amoroso, non è presunzione; ma presunzione ridicola è tener sè ingegni grandi, senza lavorare a mostrarne gli effetti buoni.

[3] *Influenza* vuol dire proprio l' influsso degli astri sull' umane sorti, se-

dell'aver a esserci sempre chi voglia scrivermi contro e prender rissa con esso meco. Non m'è giovato lo starmi senza parlare, chè questi, tanto vogliosi di travagliarmi, son ricorsi a far mie l'altrui scritture; e su quelle avendomi mosso fiera lite, si sono indotti a far cosa, che, a mio credere, non suol mai seguire senza dar chiaro indizio d'animo appassionato fuor di ragione. E perchè non dee aver potuto il signor Mario Guiducci, per convenienza e carico di suo officio, discorrer nella sua Accademia e poi pubblicare il suo discorso delle Comete, senza che Lotario Sarsi, persona del tutto incognita, abbia per questo a voltarsi contro di me e senza rispetto alcuno di tal gentiluomo farmi autore di quel discorso, nel quale non ho altra parte che la stima e l'onore da esso fattomi nel concorrere col mio parere, da lui sentito ne' sopraddetti ragionamenti avuti con quei signori amici miei, co' quali il signor Guiducci si compiacque spesso di ritrovarsi? E quando pure tutto quel discorso delle Comete fusse stato opera di mia mano (chè, dovunque sarà conosciuto il signor Mario, ciò non potrà mai cadere in pensiero), che termine sarebbe stato questo del Sarsi, mentre io mostrassi così voler essere sconosciuto, scoprirmi la faccia e smascherarmi con tanto ardire? Per la qual cosa, trovandomi astretto da questo inaspettato e tanto insolito modo di trattare, vengo a romper la mia già stabilita risoluzione di non mi far più vedere in pubblico co' miei scritti; e procurando, giusta mia possa, che almeno sconosciuta non resti la disconvenienza di questo fatto, spero d'avere a fare uscir voglia ad alcuno di molestare (come si dice) il mastino che dorme, e voler briga con chi si tace. E bench'io m'avvisi che questo nome, non mai più sentito nel mondo, di Lotario Sarsi serva per maschera di chi che sia che voglia starsene sconosciuto, non mi starò, come ha fatto esso Sarsi, a imbrogliar in altro per voler levar questa maschera, non mi parendo nè azione punto imitabile, nè che possa in alcuna cosa porgere aiuto o favore alla mia scrittura.[1] Anzi mi do ad intendere, che il trattar seco come con persona incognita, sia per dar campo a far più chiara la mia ragione, e porgermi agevolezza ond'io spieghi più libero il mio concetto. Perchè io ho considerato che molte volte coloro che vanno in maschera, o son persone vili che sotto quell'abito voglion farsi stimar signori e gentiluomini, e in tal maniera per qualche lor fine valersi di quella onorevolezza che porta seco la nobiltà; o talora son gentiluomini che, deponendo così sconosciuti il rispettoso decoro richiesto al lor grado, si fanno lecito, come si costuma in molte città d'Italia,

condo l'opinioni astrologiche; significato che Galileo qui adopera per figura; e quindi erriamo adoperandolo sempre in significato d'*efficacia*, dicendo verbigrazia: influenza (non *efficacia*), di tali o tali altre cagioni.

[1] Galileo non voleva provocarsi contro il gesuita Grassi, rimpiattato nel nome di Lotario Sarsi; perchè desiderava favorevole a sè il *Collegio Romano*, dove la *Compagnia di Gesù* teneva fin d'allora le sue scuole principali.

di poter d'ogni cosa parlare liberamente con ognuno, prendendosi insieme altrettanto diletto, che ognuno, sia chi si voglia, possa con essi motteggiare e contender senza rispetto. E di questi secondi credendo io che debba esser quegli che si cuopre con questa maschera di Lotario Sarsi (chè, quando fusse de' primi, in poco gusto gli tornerebbe d'aver voluto così spacciarla per la maggiore), mi credo ancora che, siccome così sconosciuto egli si è indótto a dir cosa contro di me che a viso aperto se ne sarebbe forse astenuto, così non gli debba dovere esser grave che, valendomi del privilegio conceduto contro le maschere, possa trattar seco liberamente, nè mi sia nè da lui nè da altri per esser pesata ogni parola ch'io per avventura dicessi più libera ch'ei non vorrebbe.[1] Ed ho voluto, illustrissimo signore, ch'ella sia prima d'ogni altro lo spettator di questa mia replica; imperciocchè, come intendentissima e per le sue qualità nobilissime spogliata d'animo parziale, giustamente sarà per apprender la causa mia, nè lascierà di reprimer l'audacia di quelli che, mancando d'ignoranza ma non d'affetto appassionato[2] (chè degli altri poco debbo curare), volessero appo del volgo, che non intende, malamente stravolger la mia ragione. E benchè fusse mia intenzione, quando prima lessi la scrittura del Sarsi, di comprendere in una semplice lettera inviata a V. S. illustrissima le risposte, tuttavia, nel venire al fatto, mi sono in maniera moltiplicate tra le mani le cose degne d'esser notate che in essa scrittura si contengono, che di lungo intervallo m'è stato forza passar i termini d'una lettera. Ho nondimeno mantenuta l'istessa risoluzion di parlar con V. S. illustrissima, ed a lei scrivere, qualunque si sia poi riuscita la forma di questa mia risposta; la quale ho voluto intitolare col nome di Saggiatore, trattenendomi dentro la medesima metafora presa dal Sarsi.[3] Ma perchè m'è paruto che, nel ponderare egli le proposizioni del signor Guiducci si sia servito d'una stadera un poco troppo grossa, io ho voluto servirmi d'una bilancia da saggiatori, che sono così esatte che tirano a meno d'un sessantesimo di grano. E con questa usando ogni diligenza possibile, non tralasciando proposizione alcuna prodotta da quello, farò di tutte i lor saggi, i quali anderò per numero

[1] Pongasi mente all'urbanità e alla prudenza di tali parole, graziosamente seguitando Galileo l'allegoria della *maschera* e de' suoi usi.

[2] Galileo distingue *affetto* da *passione;* perchè l'uno s'origina dal vero e vi tende, l'altra vi repugna perchè nata da sentimenti discordi. Per esempio, l'amor di sè che s'allieta nel sentimento della verità conosciuta, è concordia; l'amor proprio che vuol ragione a ogni costo, dissente dal sentimento naturale della verità.

[3] Il Sarsi chiamò *Libra astronomica e filosofica* il suo libro, dettato contro il Guiducci che aveva pubblicato il *Discorso delle comete; Libra astronomica,* perchè si finge (contro verità) che la Cometa fosse comparita in *Libra,* cioè nella costellazione zodiacale così chiamata; *Libra filosofica,* perchè, quasi con una stadera o bilancia, pesavasi le opinioni di Galileo e le proprie. Questi, adunque, chiamò *Saggiatore* la sua risposta, prendendo il nome dalla più esquisita bilancetta, ove l'orefice saggia l'oro.

distinguendo e notando, acciò, se mai fussero dal Sarsi veduti e gli venisse volontà di rispondere, ei possa tanto più agevolmente farlo senza lasciare indietro cosa veruna.

Ma, venendo omai alle particolari considerazioni, non sarà per avventura se non bene (acciocchè niente rimanga senza esser ponderato) dir qualche cosa intorno all'inscrizion dell'opera, la quale il signor Lotario Sarsi intitola *Libra Astronomica e Filosofica*. Rende poi nell'epigramma [1] ch'ei soggiunge, la ragion che lo mosse a così nominarla, la quale è, che l'istessa Cometa, col nascere e comparir nel segno della Libra, volle misteriosamente accennargli ch'e' dovesse librar con giusta lance e ponderar le cose contenute nel Trattato delle Comete pubblicato dal signor Mario Guiducci. Dove io noto, come il Sarsi comincia tanto presto, che più non era possibile, a tramutar con gran confidenza le cose (stile mantenuto poi in tutta la sua scrittura) per accomodarle alla sua intenzione. Gli era caduto in pensiero questo scherzo sopra la corrispondenza della sua Libra colla Libra celeste, e perchè gli pareva che argutamente venisse la sua metafora favoreggiata dall'apparizion della Cometa, quando ella fusse comparita in Libra, liberamente dice quella in tal luogo esser nata; non curando di contraddire alla verità, ed anco in certo modo a sè medesimo, contraddicendo al suo proprio maestro, il quale nella sua disputazione conclude così: *Verum, quæcumque tandem ex his prima Cometæ lux fuerit, illi semper Scorpius patria est.* E dodici versi più a basso: *Fuerit hoc sane, cum in Scorpio, hoc est in Martis præcipua domo, natus sit.* E poco di sotto: *Ego, quod ad me attinet, patriam ejus inquiro, quam Scorpium fuisse affirmo, cunctis etiam assentientibus.* Adunque molto più proporzionatamente, ed anco più veridicamente, se riguarderemo la sua scrittura stessa, l'avrebbe egli potuta intitolare: *L'Astronomico e Filosofico Scorpione,* costellazione dal nostro sovran Poeta Dante chiamata figura del freddo animale « Che colla coda percuote la gente. » E veramente non vi mancano punture contro di me, e tanto più gravi di queste degli scorpioni, quanto questi, come amici dell'uomo, non feriscono se prima non vengono offesi e provocati, e quello morde me che mai nè pur col pensiero non lo molestai; ma mia ventura, che so l'antidoto e rimedio presentaneo a cotali punture. Infragnerò dunque e stropiccerò l'istesso scorpione sopra le ferite, onde il veleno risorbito dal proprio cadavero lasci me libero e sano. [2]

---

[1] *Dum per minorum siderum ardentes globos*
Dira Cometes luce cæsariem explicat,
Gelidasque in Arctos igneam vibrat facem,
Quid ille lances inter æquatas micat,
Primosque Libræ consecrat vitæ dies?
Agnosco lucis tacitum lucis imperium novæ.
Hac illa trutina lumen expendi suum,
His et probari lancibus comam jubet;
His nostra nos et dicta pendamus licet.

[2] Falsa opinione degli antichi, originata forse da esagerazione d'un

CAPITOLO II. — *Osservazioni al Proemio di Lotario Sarsi, che disputa qual natura s' abbiano le Comete. — Apparizione d' una Cometa, e opinione del padre Grassi, confutata da Mario Guiducci, seguace di Galileo; e indi l' occasione de' due libri, uno la risposta del Sarsi (ch' è il Grassi) e la controrisposta del Saggiatore di Galileo.*

1° — Or venghiamo al Trattato, e sia il primo saggio intorno ad alcune parole del Proemio, cioè da *unus quod sciam* fino a *doluimus*. Il qual Proemio sarà però da noi qui registrato intero, per total compitezza del testo latino, al quale non vogliamo che manchi pure un iota.

Tribus in Cœlo facibus insolenti lumine, anno superiore, fulgentibus, nemo hebeti adeo ingenio ac plumbeis oculis fuit, qui utramque in illas aciem non intenderit aliquando, miratusque non sit insueti fulgoris, eo tempore, feracitatem. Sed quoniam est vulgus ut sciendi avidissimum, ita ad rerum causas investigandas minus aptum, ab iis propterea sibi tantarum rerum scientiam, jure veluti suo, exposcebat, ad quos Cœli Mundique totius contemplatio maxime pertineret. Philosophorum igitur Astronomorumque Academias consulendas illico censuit. Quid igitur nostra hæc Gregoriana, quæ, et disciplinarum et Academicorum multitudine nobilis, se inter cæteras designari omnium oculis, se maxime consuli, ab se responsa expectari facile intelligebat? Committere enimvero non potuit, ne in re, quamquam dubia, suo saltem muneri et postulantium votis utcumque satisfaceret. Præstitere hoc ii, quibus ex munere id oneris incumbebat; nec male, si summorum etiam capitum suffragium spectes. Unus (quod sciam) disputationem nostram, et quidem paulo acrius, improbavit Galileus. Nelle quali ultime parole, cioè *Unus quod sciam*, egli afferma, che noi agramente abbiamo tassata la disputazione del suo maestro. Al che io non vedo per ora che occorra rispondere cosa alcuna, avvegnachè il suo detto è assolutamente falso: poichè, per diligenza usata in cercar nella scrittura del signor Mario il luogo (giacchè egli nol cita), non l' ho saputo ritrovare; ma intorno a questo avremo più a basso altre occasioni di parlare.

2° — Seguita appresso (e sia il secondo saggio): *Doluimus primum, quod magni nominis viro hæc displicerent; deinde consolationis loco fuit, ab eodem Aristotelem ipsum, Tychonem, aliosque, non multo mitius hac in disputatione habitos: ut sane non aliæ iis texendæ forent apologiæ, quibus communis cum summis ingeniis causa satis, vel ipsis silentibus, apud æquos extimatores pro se ipsa peroraret.*

---

assioma vero; cioè, che il *simile ama il simile;* talchè credevasi, che il veleno ritornasse di nuovo alla sostanza dello scorpione, spalmata sulle ferite; ond' anco la favola dell'asta d'Achille, mortifera e risanatrice. L'errore sta sempre in un travisamento della verità; e quindi a evitare o a confutare gli errori giova mirare il vero in sè stesso, sceverandolo da tutto ciò che senza fondamento di ragione vi si appicchi di straniero.

Qui dice aver da principio sentito dolore che quel discorso mi sia dispiaciuto; ma soggiugne, essergli stato poi in luogo di consolazione il veder l'istesso Aristotile, Ticone [1] ed altri esser con simile asprezza tassati. Onde non erano di mestieri altre difese a quelli che nell'accuse fussero a parte con ingegni eminentissimi, la causa stessa de' quali, anco nel lor silenzio, appresso giusti giudici assai dà per sè stessa parlava e si difendeva. Dalle quali parole mi par di raccorre, che, per giudicio del Sarsi, di quelli che intraprendono a impugnar autori d'ingegno eminentissimo si debba far così poca stima, che nè anco metta conto che alcuno si ponga alla difesa degli oppugnati, la sola autorità de' quali basta a mantener loro il credito appresso gl'intendenti.[2] E qui voglio che V. S. illustrissima noti come il Sarsi, qual se ne sia la causa, o elezione o inavvertenza, aggrava non poco la riputazion del padre Grassi suo precettore, principale scopo del quale nel suo Problema fu d'impugnar l'opinion di Aristotile intorno alle Comete, come nella sua scrittura apertamente si vede, e l'istesso Sarsi replica e conferma in questa, di modo che, se i contraddittori agli uomini grandissimi debbono esser trapassati, il padre Grassi doveva esser un di questi. Tuttavia noi non solamente non l'abbiamo trapassato, ma ne abbiamo fatto la medesima stima che degl'ingegni eminentissimi, accoppiandolo con quelli; sicchè in cotal particolare altrettanto viene egli da noi esaltato, quanto dal suo discepolo abbassato. Io non veggio che il Sarsi possa per sua scusa addurre altro, se non che il suo senso sia stato, che degli oppositori agl'ingegni eminentissimi si deono ben lasciar da banda i volgari, ma all'incontro pregiar quegli che essi ancora sono eminentissimi; tra i quali egli abbia inteso di riporre il suo maestro, e noi altri tra i popolari: onde, per cotal rispetto, quello che al maestro suo si conveniva fare, a noi sia stato di biasimo.[3]

3°— Segue a presso (e sia il terzo saggio): *Sed quando sapientissimis etiam viris operæ pretium visum est, ut esset saltem aliquis, qui Galilei disputationem, tum in iis quibus aliena oppugnat, tum etiam in iis quibus sua promit, paulo diligentius expenderet, utrumque mihi paucis agendum statui.* Il senso di

[1] Tycho Brahe, danese, immaginò un sistema medio tra Copernico e Tolomeo, dicendo, che i cinque pianeti movonsi attorno al sole, ma il sole e la luna intorno alla terra.

[2] Veramente qui Galileo si lascia un po' vincere allo sdegno, e quindi un po' travede; perchè il Sarsi non diceva già bastare il nome de' sommi per difenderne l'opinioni, sì per difendere i sommi da non cortesi censure. Il Sarsi aveva torto nel reputare scortese il Guiducci; ma la proposizione in sè stessa è vera.

[3] Benchè Galileo esageri alquanto, com' innanzi mi parve da notare, tuttavia è certo, che gl'innamorati d'una Scuola, o nuova o antica, sogliono porre il proprio maestro e sè fra i maggiorenti o i patrizi della scienza; e chiunque pensa diverso, tra i popolari o i volgari: superbia inurbana, che attraversa i progressi della scienza e dell'incivilimento, e che da' giovani vuol esser molto evitata.

queste parole, continuato con quello delle precedenti, mi par che importi questo: che de' contradditori agl'ingegni eminentissimi non si debba, come già si è detto, far conto, ma trapassargli sotto silenzio; e se pur si dovesse lor rispondere, si dia il carico a persone più tosto basse che altrimenti: e però nel nostro caso sia paruto a uomini sapientissimi che sia ben fatto, che non l'istesso padre Grassi, o altro di egual riputazione, ma che *saltem aliquis* rispondesse al Galilei.[1] E sin qui io non dico nè replico altro; ma conoscendo e confessando la mia bassezza, inchino il capo alla sentenza di uomini tali. Ben mi maraviglio non poco, che il Sarsi di proprio moto si abbia eletto di esser quel *saltem aliquis,* che abbracci e si sbracci a tale impresa, che per giudizio di uomini sapientissimi e suo non doveva esser deferita in altri che in qualche soggetto assai basso; nè so bene intendere come, essendo naturale instinto di ognuno l'attribuire a sè stesso più tosto più che manco del merito, ora il Sarsi avvilisca tanto la sua condizione che s'induca a spacciarsi per un *saltem aliquis.* Questo inverisimile mi ha tenuto un pezzo sospeso, e finalmente mi ha fatto verisimilmente credere che in queste due parole possa esser un poco di error di stampa; e che dove è stampato: *ut esset saltem aliquis, qui Galilei disputationem diligentius expenderet:* si debba leggere: *ut esset, qui saltem aliqua in Galilei disputatione paulo diligentius expenderet.* La qual lettura io per tanto reputo esser la vera e legittima, quanto ella puntualmente si assesta a tutto il resto del trattato, e l'altra mal si aggiusta alla stima che io pur voglio credere che il Sarsi faccia di sè stesso. Vedrà dunque V. S. illustrissima, nell'andar meco esaminando la sua scrittura, quanto sia vero questo che io dico, cioè che egli delle cose scritte dal signor Mario ha solamente esaminato *aliqua,* anzi pure *saltem aliqua,* cioè alcune minuzie di poco rilievo alla principale intenzione, trapassando sotto silenzio le conclusioni e le ragioni principali.[2] Il che ha egli fatto, perchè conosceva in coscienza di non poter non le lodare e confessar vere, che sarebbe poi stato contro alla sua intenzione, che fu solamente di dannare ed impugnare, come egli stesso scrive con queste parole: *Atque hæc de Galilei sententia, in iis quæ Cometam immediate spectant, dicta sunt. Plura enim dici vetat ipsemet, qui in bene longa disputatione quid sentiret, paucis admodum atque involutis verbis exposuit, nobisque plura in illum afferendi locum præclusit. Qui enim refelleremus quæ ipse nec protulit, neque nos divinare potuimus?* Nelle quali parole, oltre al vedersi la già detta intenzione di confutar solamente, io noto due altre cose: l'una è che ei simula di non avere intese molte cose, per essere (dice egli) state scritte oscuramente, che vengono a esser

---

[1] È fina e giusta ironia.

[2] Vizio gravissimo nel censurare l'altrui opinioni è questo, di non riferirle nell'integrità loro; perchè la integrità loro le fa essere un'unità, che, divisa in parti, vien a mancare.

quelle nelle quali non ha trovato attacco per la contraddizione; l'altra, che egli dice non aver potuto confutar le cose, che io non ho profferite nè egli ha potuto indovinare: tuttavia V. S. illustrissima vedrà come la verità è, che la maggior parte delle cose che ei prende a confutare sono delle non profferite da noi, ma indovinate o vogliam dire immaginate da esso.[1]

4°—*Rem quamplurimis pergratam me facturum sperans, quibus Galilei factum nullo nomine probari potuit; quod tamen in hac disputatione ita præstabo, ut abstinendum mihi ab iis verbis perpetuo duxerim, quæ exasperati magis atque iracundi animi, quam scientiæ, indicia sunt. Hunc ego respondendi modum aliis, si qui volent, facile concedam. Agite igitur, quando ille etiam per internuncios atque interpretes rem agi jubet, ut propterea non ipse per se, sed per Consulem Academiæ Marium, sui secreta animi omnibus exposuerit; liceat etiam nunc mihi, non quidem Consuli, sed tamen mathematicarum disciplinarum studioso, ea quæ ex Horatio Grassio magistro meo de nuperrimis ejusdem Galilei inventis audierim, non uni tantum Academiæ, sed reliquis etiam omnibus qui latine norunt, exponere. Neque hic miretur Marius, Consule se prætermisso, cum Galileo rem transigi. Primum enim Galileus ipse, in litteris ad amicos Romam datis, satis aperte disputationem illam ingenii sui fœtum fuisse profitetur; deinde, cum idem Marius peringenue fateatur, non sua se inventa, sed quæ, Galileo veluti dictante, excepisset summa fide protulisse; patietur arbitror non inique, cum Dictatore potius me de iisdem, quam cum Consule interim disputare.*

In tutto questo restante del Proemio io noto primamente, come il Sarsi pretende di aver fatto cosa grata a molti colla sua impugnazione; e questo forse può essergli accaduto con alcuni, che non abbiano per avventura letta la scrittura del signor Mario, ma se ne sieno stati all'informazion sua; la quale avendo fatta privatamente e (come si dice) a quattro occhi, quanto e quanto sarà ella stata lontana dalle cose scritte, poichè in questa pubblica e stampata ei non si astiene di apportare in campo moltissime cose come scritte dal signor Mario, le quali non furon mai nè nella sua scrittura, nè pur nella nostra immaginazione? Soggiunge poi volersi astenere da quelle parole, che dànno indizio più tosto d'animo inasprito e adirato che di scienza: il che quanto egli abbia osservato vedremo nel progresso. Ma per ora noto la sua confessione d'essere internamente inasprito ed in collera; perchè, quando ei non fusse tale, il trattar di questo volersi astenere sarebbe stato, non dirò a sproposito, ma superfluo, perchè, dove non è abito o disposizione, l'astinenza non ha luogo. A quello ch'egli scrive appresso, di voler come terza persona riferir quelle cose ch'egli ha intese dal padre Orazio Grassi, suo precettore, intorno agli ultimi miei trovati, io assolutamente non credo tal cosa, e tengo

[1] Altro e più grave vizio, apporre altrui certe opinioni, per confutarle. In condannare tal sorta d'artifici, Logica e Morale van d'accordo qui, come sempre.

per fermo che il detto Padre non abbia mai nè dette nè pensate nè vedute scritte dal Sarsi tali fantasie troppo lontane per ogni rispetto dalle dottrine che si apprendono nel Collegio dove il padre Grassi è professore, come spero di far chiaramente conoscere.[1] E già senza punto allontanarmi di qui, chi sarebbe quello che, avendo pur qualche notizia della prudenza di quei Padri, si potesse indurre a credere, che alcuno di essi avesse scritto e pubblicato, ch' io in lettere private scritte a Roma ad amici apertamente mi fussi fatto autore della scrittura del signor Mario, cosa che non è vera, e, quando vera fusse stata, il pubblicarla non poteva non dar qualche indizio d' aver piacere di sparger qualche seme, onde tra stretti amici potesse nascer alcun' ombra di diffidenza? E quali termini sono il prendersi libertà di stampar gli altrui detti privati?[2] Ma è bene che V. S. illustrissima sia informata della verità di questo fatto. Per tutto il tempo che si vide la Cometa io mi ritrovai in letto indisposto; dove sendo frequentemente visitato da amici, cadde più volte ragionamento delle Comete, onde m'occorse dire alcuni de' miei pensieri, che rendevano piena di dubbi la dottrina datane sin qui. Tra gli altri amici vi fu più volte il signor Mario, e significommi un giorno aver pensiero di parlar nell' Accademia delle Comete; nel qual luogo, quando così mi fusse piaciuto, egli avrebbe portate tra le cose ch' egli aveva raccolte da altri autori, e quelle che da per sè aveva immaginate, anco quelle che aveva intese da me, giacch' io non era in istato di potere scrivere: la qual cortese offerta io reputai a mia ventura; e non pur l' accettai, ma ne lo ringraziai e me gli confessai obbligato. Intanto e di Roma e d' altri luoghi da altri amici e padroni, che forse non sapevano della mia indisposizione, mi veniva con istanza pur domandato, se in tal materia aveva alcuna cosa da dire: a' quali io rispondeva non aver altro che qualche dubitazione,[3] la quale anco non poteva rispetto all' infirmità mettere in carta; ma che bene sperava che potesse essere, che in breve vedessero tali miei pensieri e dubbi inseriti in un discorso d' un gentiluomo amico mio, il quale per onorarmi aveva preso fatica di raccorgli ed inserirgli in una sua scrittura. Questo è quanto è uscito da me; il che è anco in più luoghi stato scritto dal medesimo signor Mario: sicchè non occorreva che il Sarsi, con aggiungere al vero introducesse mie lettere, nè mettesse il signor Mario a sì piccola parte della sua scrittura (nella quale egli ve l' ha molto mag-

[1] Vedi cautela di Galileo per mettere fuori di lite il Grassi e i suoi.

[2] Brutta cosa, o giovani, pubblicare senza licenza dell'autore o privati discorsi o lettere familiari, com' oggi usiamo piucchè a' tempi di Galileo; sì perchè agevolmente si frantende, sì perchè altro è parlare o scrivere per tutti, altro è lasciarsi andare in privato.

[3] Si noti che Galileo, prima di fermare i propri pensieri mercè discorso ed esperienza, sempre li chiama dubitazioni. Così l' opinione sua intorno le Comete, sia o no vera, non può venirgli rinfacciata, poich' egli s' astenne dall' affermarla risoluto, e solamente negò risoluto la falsa opinione contraria.

gior di me), che lo spacciasse per copista. Or poichè così gli è piaciuto, così segua; ed intanto il signor Mario, in ricompensa dell'onor fattomi, accetti la difesa della sua scrittura.

CAPITOLO III. — *Il Grassi aveva detto che la Cometa fosse lontanissima, dacchè il cannocchiale non la ricrescesse all'occhio; argomento che Galileo e il Guiducci e altri reputarono vano; e il Grassi li confutava; della qual confutazione il Sarsi dice s'offendesse Galileo; a torto, aggiunge il Sarsi, perchè di Galileo parlarono sempre onoratamente il Grassi e il Collegio Romano. Su di che Galileo risponde nel seguente Capitolo.*

5°—Sopra i quali particolari scritti io primieramente dico, di non m'esser mai lamentato d'essere stato maltrattato nel discorso del padre Grassi, nel quale son sicuro che S. R. non applicò mai il pensiero alla persona mia per offendermi: e quando pure, dato e non conceduto, io avessi avuta opinione che il padre Grassi, nel tassar quegli che facevan poca stima dell'argomento preso dal poco ricrescer la Cometa, avesse voluto comprender me ancora; non però creda il Sarsi che questo mi fusse stato causa di disgusto e di querimonia. Sarebbe forse ciò accaduto, quando la mia opinione fusse stata falsa, e per tale scoperta e pubblicata; ma sendo il detto mio verissimo, [1] e falso l'altro, la moltitudine de' contraddittori, e massime di tanto valore quanto è il padre Grassi, poteva più tosto accrescermi il gusto, che il dolore, atteso che più diletta il restar vittorioso di prode e numeroso esercito, che di pochi e deboli inimici. E perchè degli avvisi che da molte parti d'Europa andavano (come scrive il Sarsi) al suo maestro, alcuni nel passar di qua lasciavano ancora a noi sentire, come generalmente tutti i più celebri astronomi facevano gran fondamento sopra cotale argomento, nè mancavano anco ne' nostri contorni e nella città stessa uomini della medesima opinione; io, al primo motto che di ciò intesi, molto chiaramente mi lasciai intendere, che stimava questo argomento vanissimo: di che molti si burlavano, e tanto più, quanto in favor loro apparve l'autorevole attenzione e confermazione del Matematico del Collegio Romano; il che non negherò che mi fusse cagione d'un poco di travaglio, attesochè trovandomi posto in necessità di difendere il mio detto da tanti altri contraddittori, i quali per essere stati fatti forti da un tanto aiuto più imperiosamente mi si levavano contro, non vedeva modo di poter contraddire a quelli senza comprendervi il padre Grassi. Fu adunque, non mia elezione, ma accidente necessario, benchè fortuito, che indirizzò la mia impugnazione anco in quella parte dove io meno avrei voluto. Ma che io pretendessi mai

[1] Il procedere dubitativo circa i problemi non dee togliere la certezza di ciò che sappiamo; però, mentrechè Galileo non dice mai: Ho risoluto il problema intorno le Comete; qui asserisce, in questo particolare, ch'il suo detto è verissimo.

(come soggiunge il Sarsi) che tal mio parere dovesse esser repentinamente portato da' venti sino a Roma, come suole accadere delle sentenze degli uomini celebri e grandi, eccede veramente d'assai i termini della mia ambizione. Bene è vero che la lettura della *Libra* m'ha fatto pur anco alquanto maravigliare che tal mio detto non penetrasse agli orecchi del Sarsi. E non è egli degno di maraviglia, che cose, le quali io giammai non dissi nè pur pensai, delle quali gran numero è registrato nel suo discorso, gli sieno state riportate, e che d'altre dette da me mille volte non gliene sia pur giunta una sillaba? Ma forse i venti, che conducono le nuvole, le chimere e i mostri che in essi tumultuariamente si vanno figurando, non hanno poi forza di portar le cose sode e pesanti. Dalle parole che seguono mi par comprendere, che il Sarsi m'attribuisca a gran mancamento il non aver con altrettanta cortesia contraccambiata l'onorevolezza fattami da' padri del Collegio in lezioni pubbliche, fatte sopra i miei scoprimenti celesti e sopra i miei pensieri delle cose che stanno su l'acqua.[1] E qual cosa doveva io fare? Mi risponde il Sarsi: laudare e approvar il discorso del padre Grassi. Ma, signor Sarsi, giacchè le cose tra voi e me s'hanno a bilanciare, e come si dice, trattar mercantilmente, io vi dimando, se quei RR. Padri stimarono per vere le cose mie, o pur l'ebber per false? Se le conobbero vere, e come tali le lodarono, con troppo grande usura ridomandereste ora il prestato, quando voleste che io avessi con pari lode a esaltar le cose conosciute da me per false. Ma se le riputaron vane, e pur l'esaltarono, posso ben ringraziarli del buono affetto, ma assai più grato mi sarebbe stato che m'avessero levato d'errore e mostratami la verità, stimando io assai più l'utile delle vere correzioni, che la pompa delle vane ostentazioni; e perchè l'istesso credo di tutti i buoni filosofi, però nè per l'uno nè per l'altro capo mi sentiva in obbligo.[2] Mi direte forse ch'io doveva tacere. A questo vi rispondo primamente, che troppo strettamente ci eravamo posti in obbligo, il signor Mario ed io, avanti la pubblicazion della scrittura del padre Grassi, di lasciar vedere i nostri pensieri, sicchè il tacere poi sarebbe stato un tirarsi addosso un disprezzo e quasi derision generale. Ma più soggiungo, che mi sarei anco sforzato, e forse l'avrei impetrato, che il signor Guiducci non pubblicasse il suo discorso, quando in esso fusse stato cosa pregiudiciale alla dignità di quel famosissimo Collegio o d'alcun suo professore; ma quando

[1] Il fatto qui notato da Galileo accade spesso, nè il giovane dee passarlo senz'avvertenza. Stimano alcuni, lodando le cose altrui, che questi sia obbligato a rendere il contraccambio, e recansi a ingiuria o a segno d'ingratitudine l'opposto; ma il vero è, che lode ricevuta obbliga solo a maggior cortesia, perchè la verità sopravanza tutti e tutto.

[2] Che Galileo serbasse con magnanimità questo precetto di Logica e di Morale, anzichè dirlo qui a mera pompa, vedesi nelle sue Lettere, ov'accetta con sì amorevole riconoscenza e premura ogni dubbio d'amici o di scolari.

l'opinioni impugnate da noi sono state tutte d'altri, prima che del Matematico professore del Collegio, non vedo perchè il solo avergli S. R. prestato l'assenso avesse a metter noi in obbligo di dissimulare ed ascondere il vero, per favoreggiare e mantenere vivo un errore. La nota dunque di poco intendente di logica cade sopra Ticone ed altri che hanno commesso l'equivoco in quell'argomento, il quale equivoco si è da noi scoperto, non per notare o biasimare alcuno, ma solo per cavare altrui d'errore e per manifestare il vero: e tale azione non so che mai possa esser ragionevolmente biasimata. Non ha dunque il Sarsi causa di dire, che sia appresso di me avvilita la dignità del Collegio Romano; ma bene all'incontro, quando la voce del Sarsi uscisse di quel Collegio, avrei io occasion di dubitare, che la dottrina e la riputazion mia non solo di presente, ma forse in ogni tempo, sia stata in assai vile stima; poichè in questa *Libra* niuno de' miei pensieri viene approvato, nè ci si legge altro che contraddizioni, accuse e biasimi, ed oltre a quel ch'è scritto (se si dee prestar credenza al grido) uno aperto vanto di poter annichilar tutte le cose mie. Ma siccome io non credo questo, nè che alcuno di questi pensieri abbia stanza in quel Collegio, così mi vo immaginando che il Sarsi abbia dalla sua filosofia il poter egualmente lodare e biasimare, confermare e ributtar le medesime dottrine, secondo che la benevolenza o la stizza lo trasporta; e fammi in questo luogo sovvenir d'un lettor di filosofia a mio tempo nello studio di Padova, il quale essendo, come talvolta accade, in collera con un suo concorrente, disse che, quando quello non avesse mutato modi, avria sotto mano mandato a spiar l'opinioni tenute da lui nelle sue lezioni, e che in sua vendetta avrebbe sempre sostenute le contrarie.[1]

CAPITOLO IV. — *Dice il Sarsi, Galileo avere riputato gran mancamento nel Grassi, perchè questi aderisse a Ticone; onde risentitamente nota, come il Grassi non potendo seguitare Tolomeo, la cui opinione si scoprì falsa per le nuove osservazioni in Marte; nè Copernico, la ipotesi del quale fu dannata; non potesse tener dietro fuorchè a Ticone. Si lamenta inoltre il Sarsi, che da Galileo non fossero menate buone al Grassi certe fioriture poetiche, con le quali esso adornava il suo ragionamento sulle Comete. Però Galileo risponde come segue.*

6° — Da quanto il Sarsi scrive in questo luogo, mi par di comprendere che ei non abbia con debita attenzione letto, non solo il discorso del signor Mario, ma nè anco quello del padre Grassi; poichè e dell'uno e dell'altro adduce proposi-

[1] Quando il giovane senta di queste vantazioni e di queste minacce, dubiti sempre d'errori, perchè se la disputa è discordia, non possono i discordi mirar più a un segno unico, ch'è la verità, sì ciascuno tiene l'occhio a sè; onde vien poi la regola che discordia è nemica d'esame.

zioni che in quelli non si ritrovano. Bene è vero che, per aprirsi la strada a poter riuscire a toccarmi non so che di Copernico, egli avrebbe avuto bisogno che elle vi fussero state scritte; onde in difetto l'ha volute supplir del suo. E prima, non si trova nella scrittura del signor Mario buttato, come si dice, in occhio, nè attribuito a mancamento al padre Grassi l'aver giurato fedeltà a Ticone, e seguitate in tutto e per tutto le sue vane macchinazioni. Ecco i luoghi citati dal Sarsi: *Appresso verrò al professor di matematica del collegio romano, il quale in una sua scrittura ultimamente pubblicata par che sottoscriva ad ogni detto di esso Ticone, aggiungendovi anco qualche nuova ragione a confermazion dell'istesso parere. Il matematico del collegio romano ha parimente per questa ultima cometa ricevuto la medesima ipotesi; e a così affermare, oltre a quel poco che n'è scritto dall'autore, che consuona con la posizion di Ticone, m'induce ancora il vedere in tutto il rimanente dell'opera quanto ci concordi coll'altre ticoniche immaginazioni.* Or veda V. S. illustrissima se qui si attribuisce cosa veruna a vizio e mancamento. Di più è ben chiarissimo che non si trattando in tutta l'opera di altro che degli accidenti attenenti alle comete, de' quali Ticone ha scritto sì gran volume, il dire che il matematico del collegio concorda coll'altre immaginazioni di Ticone non si estende ad altre posizioni che a quelle che appartengono alle comete; sicchè il chiamar ora in paragon di Ticone Tolomeo e Copernico, i quali non trattaron mai d'ipotesi attenenti a comete, non vedo che ci abbia luogo opportuno. Quello poi che dice il Sarsi, che nella scrittura del suo maestro non vi si trova altro in che egli abbia seguito Ticone, fuorchè le dimostrazioni per ritrovare il luogo della cometa, sia detto con sua pace, non è vero; anzi nessuna cosa vi è meno che simile dimostrazione. Tolga Iddio che il padre Grassi avesse in ciò imitato Ticone, nè si fusse accorto quanto nel modo d'investigar la distanza della cometa, per l'osservazioni fatte in due luoghi differenti in terra, si mostri bisognoso della notizia de' primi elementi delle matematiche. Ed, acciocchè V. S. illustrissima veda che io non parlo così senza fondamento, ripigli la dimostrazione che egli comincia alla facc. 123 del trattato della cometa del 1577, che è nell'ultima parte de' suoi proginnasmi: nella quale volendo egli provare come ella non fosse inferiore alla luna, per la conferenza dell'osservazioni fatte da sè in Uraniburg e da Taddeo Agecio in Praga, prima tirata la subtesa AB all'arco dell'orbe terrestre, che media tra i detti due luoghi, e traguardando dal punto A la stella fissa posta in D, suppone l'angolo DAB esser retto, il che è molto lontano dal possibile, perchè sendo la linea AB corda di un arco minor di gradi 6 (come Ticone medesimo afferma) bisogna, acciocchè il detto angolo sia retto, che la fissa D sia lontana dal zenit di A meno di gradi 3: cosa che è tanto falsa quanto che la sua minima distanza è più di gradi 48, essendo, per detto dell'istesso Ticone, la declinazion della fissa D che è

l'Aquila, o vogliamo dire l'Avoltoio, di gradi 7, 52' verso borea, e la latitudine di Uraniburg gradi 55, 54'. Inoltre, egli scrive, la medesima stella fissa dai due luoghi A e B vedersi nel medesimo luogo dell'ottava sfera, perchè la terra tutta, nonchè la piccola parte AB, non ha sensibil proporzione coll'immensità di essa ottava sfera. Ma perdonimi Ticone: la grandezza e piccolezza della terra non ha che fare in questo caso, perchè il vedersi da ogni sua parte la medesima stella nell'istesso luogo deriva dall'essere ella realmente nell'ottava sfera, e non da altro; in quel modo appunto che i caratteri che sono sopra a questo foglio, giammai rispetto al medesimo foglio non muteranno apparenza di sito per qualunque grandissima mutazion di luogo che faccia l'occhio di V. S. illustrissima che li riguarda; ma ben uno oggetto posto tra l'occhio e la carta, al movimento della testa varierà l'apparente sito rispetto a' caratteri, sicchè il medesimo carattere ora se gli vedrà dalla destra, ora dalla sinistra, ora più alto ed ora più basso: ed in cotal guisa mutano apparente luogo i pianeti nell'orbe stellato veduti da differenti parti della terra, perchè da quello sono lontanissimi.[1] E quello che in questo caso opera la piccolezza della terra è che, facendo i più lontani da noi minor varietà di aspetto ed i più vicini maggiore, finalmente per uno lontanissimo la grandezza della terra non basti a far tal varietà sensibile. Quello poi che soggiunge accadere conforme alle leggi degli archi e delle corde, veda V. S. illustrissima quanto ei sia da tali leggi lontano, anzi pure da' primi elementi di geometria. Egli dice le due rette AB BD esser perpendicolari alla AB, il che è impossibile, perchè la sola retta che viene dal vertice è perpendicolare sopra la tangente e le sue parallele; e queste non vengono altramente dal vertice, nè l'AB è tangente o ad essa parallela. Inoltre ei le domanda parallele; ed appresso dice che elle si vanno a congiungere nel centro; dove, oltre alla contraddizione dell'esser parallele e concorrenti, vi è che prolungate passano lontanissime dal centro; e finalmente conchiude che: venendo dal centro alla circonferenza sopra i termini dell'AB elle sono perpendicolari; il che è tanto impossibile, quanto che delle linee tirate dal centro a tutti i punti della corda AB sola quella che cade nel punto di mezzo gli è perpendicolare, e quelle che cascano

[1] Galileo suol adoprare a ritrovamento e a conferma d'alte dottrine, fatti, esempi o assiomi molto comuni; la quale modestia venivagli rimproverata, qual segno di mente non peregrina, o di leggera scienza; sorte comune a lui e a Socrate; ma il peregrino e il profondo stan sempre in trovar le ragioni più riposte o le più riposte attinenze tra ciò ch'è più comune, e ciò che a molti si nasconde, non già in separare (contro natura) il comune di tutti dal proprio de' sapienti. Così l'esempio de' caratteri nel foglio, e d'uno oggetto tra l'occhio e il foglio, ha la medesima legge che spiega benissimo il perchè nella sfera ottava, o delle stelle fisse, gli astri non appariscano mutar sito, di qualunque luogo si guardino; dovecchè muta il sito apparente de' pianeti, che stanno di mezzo fra noi e le stelle fisse.

negli estremi termini sono più di tutte l'altre inclinate ed obblique. Vegga dunque V. S. illustrissima a quali e quante esorbitanze avrebbe il Sarsi fatto prestar l'assenso dal suo maestro, quando vero fusse ciò che in questo proposito ha scritto, cioè che quello abbia seguitate le ragioni e modi di dimostrar di Ticone nel ricercare il luogo della cometa. Veda di più il medesimo Sarsi quanto io meglio di lui, senza adoperare astrologia nè telescopio, abbia penetrato, non dirò i sensi interni dell'animo suo (perchè per ispiar questi io non ho nè occhio nè anco orecchi),[1] ma i sensi della sua scrittura, i quali son pur tanto chiari e manifesti, che bisogno non ci è degli occhi lincei gentilmente introdotti dal Sarsi, credo, per ischerzare un poco sopra la nostra Accademia.[2] E, perchè V. S. illustrissima ed altri principi e signori grandi son meco a parte nello scherzo, io, per la dottrina di sopra insegnatami dal Sarsi non curando molto i suoi motti, me la passerò sotto l'ombra loro, o, per meglio dire, illustrerò l'ombra mia col loro splendore. Ma, tornando al proposito, veda come egli di nuovo vuol pure che io abbia riputato gran mancamento nel padre Grassi di avere egli aderito alla dottrina di Ticone; e risentitamente domanda, chi ei doveva seguitare? forse Tolomeo, la cui dottrina dalle nuove osservazioni in Marte è scoperta per falsa? forse il Copernico, dal quale più presto si dee rivocare ognuno, mercè dell'ipotesi ultimamente dannata? Dove io noto più cose: e prima replico che è falsissimo che io abbia mai biasimato il seguitar Ticone, ancorchè con ragione avessi potuto farlo, come pur finalmente dovrà restar manifesto ai suoi aderenti per l'Antiticone del signor cavalier Chiaramonte: sicchè quanto qui scrive il Sarsi è molto lontano dal proposito; e molto più fuor del caso s'introducono Tolomeo e Copernico, de' quali non si trova che scrivessero mai parola attenente a distanze, grandezze, movimenti e teoriche di comete, delle quali sole e non di altro si è trattato, e con altrettanta occasione vi si potevano accoppiare Sofocle, Bartolo o Livio.[3] Parmi oltre a ciò di scorgere nel Sarsi ferma credenza che nel filosofare sia necessario appoggiarsi all'opinioni di qualche celebre autore, sicchè la mente nostra, quando

[1] E poichè a spiar le intenzioni non si ha nè occhi nè orecchi, perciò spiarle va contro natura, cioè contro verità, cioè contro giustizia; e la Logica si abbraccia di nuovo con la Morale. Bisogna, dunque, che la Critica stia ne' sensi della scrittura.

[2] Il Sarsi scherzava sul titolo de' Lincei, o degli occhi di Lince, preso dall'Accademia che il Cesi, diciottenne, fondò a Roma nel 1603 per promovere la Filosofia Naturale, vietando l'ammissione a' religiosi, perchè allora tenaci della Fisica vecchia; talchè Giovanni Terenzio, fatto gesuita, cessò d'accademico, e venne in suo luogo il Galilei.

[3] Che il Sarsi frapponesse con malizia Copernico, non dirò, perchè Galileo mi rammentava non doversi spiare l'intenzioni; ma certo, poichè non v'era necessità, più civil tratto e più benigno era non mettere fra' piedi a Galileo una questione, che troppo già gli avea dato molestia, e più doveva dargliene in progresso. Urbanità di critica tien cauti da ogni effetto di malignità, quand'anche ne manchi la causa.

non si maritasse col discorso di un altro, ne dovesse in tutto rimanere sterile ed infeconda;[1] e forse stima che la filosofia sia un libro e una fantasia di un uomo, come l'*Iliade* e l'*Orlando Furioso,* libri ne' quali la meno importante cosa è, che quello che vi è scritto sia vero.[2] Signor Sarsi, la cosa non istà così. La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi agli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere, se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto.[3] Ma posto pur anco, come al Sarsi pare, che l'intelletto nostro debba farsi mancipio dell'intelletto d'un altr'uomo (lascio stare ch'egli, facendo così tutti, e sè stesso ancora, copiatori, loderà in sè quello che ha biasimato nel signor Mario), e che nelle contemplazioni de' moti celesti si debba aderire ad alcuno, io non vedo per qual ragione ei s'elegga Ticone, anteponendolo a Tolomeo e a Niccolò Copernico, de' quali due abbiamo i sistemi del mondo interi e con sommo artificio costrutti e condotti al fine: cosa ch'io non vedo che Ticone abbia fatta, se già al Sarsi non basta l'aver negati gli altri due e promessone un altro, se ben poi non eseguito. Nè meno dell'aver convinto gli altri due di falsità vorrei che alcuno lo riconoscesse da Ticone; perchè, quanto a quello di Tolomeo, nè Ticone nè altri astronomi nè il Copernico stesso potevano apertamente convincerlo, avvengachè la principal ragione, presa dai movimenti di Marte e di Venere, aveva sempre il senso in contrario; al quale dimostrandosi il disco di Venere nelle due congiunzioni e separazioni dal Sole pochissimo differente in grandezza da sè stesso, e quel di Marte perigeo, e appena tre o quattro volte maggiore che quando è apogeo, giammai non si sarebbe persuaso dimostrarsi veramente quello 40 e questo 60 volte maggiore nell'uno che nell'altro stato,

---

[1] Questo era il maggior difetto della corrotta Scolastica, usare in soggetti filosofici l'autorità, non a conferma del ragionamento proprio, ma come suo principio. L'autorità conferma, perchè dà riscontro de' giudizi altrui co' nostri nell'unità del vero, e quindi Galileo pure se ne valeva; non serve di principio, perchè altrimenti la ragione non ragiona, ma crede, nè v'ha riscontro di due menti a un obbietto comune.

[2] Qui Galileo, per incidente, tocca una questione che oggi occupa molti: Egli adopra la parola VERO in significato di *reale;* or si disputa oggi se può darsi poetica invenzione mista di storia; e Galileo risponde, che la storia (come tale) non entra mai nell'invenzione, ma il vero si converte in verosimile, perchè il poeta non racconta mai all'intelletto, rappresenta bensì all'immaginazione.

[3] Galileo inculca qui, e lo ripete in molti luoghi dell'opere sue, che senza matematica non può intendersi la natura, dacchè con peso, numero e misura sien fatte tutte le cose; dottrina de' Pitagorici, di Platone, di Boezio, e de' grandi riformatori della Fisica, ma oggi dimenticata forse da molti, che stanno a' meri fenomeni.

come bisognava che fusse quando le conversioni loro fussero state intorno al Sole, secondo il sistema Copernicano: tuttavia, ciò esser vero e manifesto al senso ho dimostrato io, e fattolo con perfetto telescopio toccar con mano a chiunque l'ha voluto vedere.[1] Quanto poi all' ipotesi copernicana, quando per beneficio di noi cattolici da più sovrana sapienza non fussimo stati tolti d' errore ed illuminata la nostra cecità, non credo che tal grazia e beneficio si fusse potuto ottenere dalle ragioni ed esperienze poste da Ticone. Essendo dunque sicuramente falsi li due sistemi, e nullo quello di Ticone, non dovrebbe il Sarsi riprendermi se con Seneca desidero la vera costituzione dell' universo; e, benchè la domanda sia grande e da me molto bramata, non però tra rammarichi e lagrime deploro, come scrive il Sarsi, la miseria e la calamità di questo secolo; nè pur si trova minimo vestigio di tali lamenti in tutta la scrittura del signor Mario: ma il Sarsi, bisognoso d' adombrare e dar appoggio a qualche suo pensiero ch' ei desiderava di spiegare, lo va da sè stesso preparando, e somministrandosi quegli attacchi che da altri non gli sono stati porti. E, quando pur io deplorassi questo nostro infortunio, io non vedo quanto acconciamente possa dire il Sarsi indarno essere sparse le mie querele, non avendo io poi modo nè facoltà di tôr via tal miseria; perchè a me pare che appunto per questo avrei causa di querelarmi, ed all' incontro le querimonie allora non ci avrebbon luogo quando io potessi tôr via l' infortunio.

7° — Dico poi che nè il signor Mario nè io siamo così austeri, che gli scherzi e le soavità poetiche ci abbiano a far nausea; di che ci sieno testimoni l'altre vaghezze interserite molto leggiadramente dal padre Grassi nella sua scrittura, delle quali il signor Mario non ha pur mosso parola per tassarle. Anzi con gran gusto si son letti i natali, la cuna, le abitazioni, i funerali della Cometa, e l'essersi accesa per far lume all'abboccamento e cena del Sole e di Mercurio: nè pur ci ha dato fastidio che i lumi fussero accesi venti giorni dopo cena, nè meno il sapere che dov' è il Sole le candele son superflue ed inutili, e ch' egli non cena ma desina solamente, cioè mangia di giorno e non di notte, la quale stagione gli è del tutto ignota.[2] Tutte queste cose senza veruno scrupolo si sono trapassate, perchè dette in cotal guisa, non ci hanno lasciato nulla da desiderare nella verità del concetto sotto cotali scherzi contenuto, il quale per esser per sè noto e manifesto non

---

[1] Ciò equivale a dire: Copernico dunque s' apponeva. Su quanto Galileo soggiunge, vedi la mia Prefazione a questo volume.

[2] Vedi con che grazia si contrappone all' *inverosimiglianze* d' un' allegoria poco poetica, una più *poetica*, perchè più *verosimile* allegoria. Del resto, Galileo amava tanto i poeti, ch' egli stesso poetava; nè senza immaginazione viva può aiutarsi l' intelletto a scrutar la natura; tanto è storicamente falso, non che filosoficamente, la scienza uccidere la poesia, o la ragione l' immaginazione: ma se scienza e ragione uccidono la loro natural sorella, segno è che son false e cattive, o non meritevoli di nome sì venerando.

avea bisogno d'altra più profonda dimostrazione. Ma che in una quistione massima e difficilissima, qual'è il volermi persuadere trovarsi realmente e fuor di burle in natura un particolare orbe celeste per le comete, mentre che Ticone non si può sviluppar nell'esplicazion della difformità del moto apparente di essa cometa, la mente mia debba quietarsi e restar appagata d'un fioretto poetico, al quale non succede poi frutto veruno, questo è quello che il signor Mario rifiuta; e con ragione e con verità dice che la Natura non si diletta di poesie: proposizione verissima, benchè il Sarsi mostri di non la credere e finga di non conoscer o la Natura o la Poesia, e di non sapere che alla Poesia sono in maniera necessarie le favole e finzioni che senza quelle non può essere; le quali bugie son poi tanto abborrite dalla Natura, che non meno impossibil cosa è il ritrovarne pur una che il trovar tenebre nella luce. Ma tempo è oramai che venghiamo a cose di momento maggiore; però legga V. S. illustrissima quel che segue.

CAPITOLO V. — *La disputa fra i Galileiani e il Grassi consisteva in sapere, se la Cometa provenisse da riflessioni del Sole in vapori, o s' ella fosse una stella lucida e consistente; talchè i primi la ponevano bassa, e il secondo sopra la Luna. Il Grassi sosteneva l' opinione sua con tre argomenti; 1° per via della parallasse; a cui risponde ora Galileo.*

8°— Per conoscer quanto sia il momento delle cose qui scritte, basterà restringere in brevità quello che dice il signor Mario, e questo che gli viene opposto. Scrisse il signor Mario in generale: Quelli che per via della parallasse [1] voglion determinar circa il luogo della cometa, hanno bisogno di stabilir prima, lei esser cosa fissa e reale, e non un'apparenza vaga, atteso che la ragion della parallasse conchiude ben negli oggetti reali, ma non negli apparenti, come egli esemplifica in molti particolari. Aggiunge poi, la mancanza di parallasse rendere incompatibili le due proposizioni di Aristotile, che sono, che la cometa sia un incendio, che è cosa tanto reale, e sia in aria molto vicina alla terra. Qui si leva su il Sarsi, e dice: Tutto sta bene, ma è fuor del caso nostro, perchè noi disputiamo contro Aristotile, e vana sarebbe stata la fatica in provar che la cometa non fusse una apparenza, poichè noi convenghiamo con lui in tenerla cosa reale, e come di cosa reale il nostro argomento preso dalla parallasse conchiude. Anzi (soggiunge egli) l'avversario stesso non si serve di argomento più valido contro Aristotile; e, se ei se ne serve, perchè nell'istessa causa non ce ne possiamo liberamente servir noi ancora? Or qui io non so quel che il Sarsi pretenda, nè in qual cosa ei pensi d'impugnar il signor Mario, poichè

[1] Parallasse; l'angolo compreso da due rette che si concepiscono condotte, l'una dal centro della terra, l'altra da un punto della superficie terrestre ad un astro. (*Crusca.*)

ambedue dicono le medesime cose, cioè, che la ragione della parallasse non vale nelle pure apparenze, ma val ben negli oggetti reali, ed in conseguenza val contro Aristotile, mentre ei vuole che la cometa sia cosa reale. Qui se si debbe dire il vero, con pace del Sarsi, non si può dire altro se non che egli col palliare il detto del signor Mario ha voluto abbarbagliar la vista al lettore, sicchè gli resti concetto che il signor Mario abbia parlato a sproposito; perchè, a voler che l'obbiezioni del Sarsi avessero vigore, bisognerebbe che, dove il signor Mario parlando in generale a tutto il mondo dice: A chi vuol che l'argomento della parallasse militi nella cometa convien che provi prima quella esser cosa reale; bisognerebbe, dico, che avesse detto: Se il padre Grassi vuole che l'argomento della parallasse militi contro Aristotile, che tiene la cometa esser cosa reale e non apparente, bisogna che prima provi che la cometa sia cosa reale e non apparente; e così il detto del signor Mario sarebbe veramente, quale il Sarsi lo vorrebbe far apparire, un grandissimo sproposito: ma il signor Mario non ha mai nè scritte nè pensate queste sciocchezze.

9° — Qui, volendo anco in universale mostrar la dubitazion promossa dal signor Mario esser vana e superflua, dice (il Sarsi) niuno autore antico o moderno, degno di essere avuto in considerazione, aver mai stimato la cometa potere esser una semplice apparenza, e che perciò al suo maestro, il quale solo con questi disputava e di questi soli aspirava alla vittoria, niun mestier faceva di rimoverla dal numero de' puri simulacri. Al che io rispondendo dico primieramente che il Sarsi ancora con simil ragione poteva lasciare stare il signor Mario e me, poichè siam fuori del numero di quegli antichi e moderni contro i quali il suo maestro disputava, ed abbiamo avuta intenzione di parlar solamente con quelli (sieno antichi o moderni) che cercano con ogni studio d'investigar qualche verità in natura, lasciando in tutto e per tutto ne' lor panni quelli che solo per ostentazione in istrepitose contese aspirano ad esser con pomposo applauso popolare giudicati non ritrovatori di cose vere, ma solamente superiori agli altri; nè doveva mettersi con tanta ansietà per atterrar cosa che nè a sè nè al suo maestro era di pregiudizio.[1] Doveva secondariamente considerare che molto più è scusabile uno, a cui in alcuna professione non cade in mente qualche particolare attenente a quella, e massime quando nè anco a mille altri che abbiano

[1] Sta' bene attento, giovine lettore; chè Galileo t' ammonisce di nuovo, non doversi trasmutare la scienza in agone di contese; sta' bene attento, chè la volontà non retta può far traviare il pensiero in ogni dottrina, ed è falsissimo che niun errore sia *moralmente* imputabile; sta' bene attento, infine, di non andare a caccia di plausi popolari, perchè il plauso può esser effetto, ma non obbietto di scienza, e può anzi nemicarla: tuttavia, chi perdura, vince, talchè la fama, quando le passioni fumose dan luogo, séguita poi sempre la parte buona; e però, se la noméa favorì le strepitose contese de' sofisti peripatetici, ora la gloria è di Galileo e de' suoi; e, quel che più monta, la verità trionfò.

professato il medesimo è sovvenuto, che quegli a cui venga in mente e presti l'assenso a cosa che sia vana ed inutile in quell'affare. Ond'ei poteva e doveva più tosto confessare che al suo maestro, com'anco a nessun de' suoi antecessori, non era passato per la mente il concetto che la cometa potesse essere una apparenza, che sforzar sè per dichiarar vana la considerazion sovvenuta a noi: perchè quello, oltre che passava senza niuna offesa del suo maestro, dava indizio d'una ingenua libertà; e questo, non potendo seguire senza offesa della mia riputazione (quando gli fusse sortito l'intento), dà più tosto segno d'animo alterato da qualche passione. Il signor Mario, con isperanza di far cosa grata e profittevole agli studiosi del vero, propose con ogni modestia che per l'avvenire fusse bene considerare l'essenza della cometa, e s'ella potesse esser cosa non reale ma solo apparente; e non biasimò il padre Grassi nè altri, che per l'addietro non l'avesser fatto. Il Sarsi si leva su e con mente alterata cerca di provare la dubitazione essere stata fuor di proposito ed esser di più manifestamente falsa. Tuttavia per trovarsi, come si dice, *in utrumque paratus,* in ogni evento ch'ella apparisse pur degna di qualche considerazione, per ispogliarmi di quella lode che arrecar mi potesse, la prèdica per cosa vecchia del Cardano e del Telesio, ma disprezzata dal suo maestro come fantasia di filosofi deboli e di niun seguito; ed intanto dissimula e non sente con quanta poca pietà egli spoglia e denuda coloro di tutta la riputazione, per ricoprire un piccolissimo neo di quella del suo maestro. Se voi, Sarsi, vi fate scolare di quei venerandi padri della natural filosofia,[1] non vi fate già nella morale, perchè non vi sarà creduto. Quello che abbiano scritto il Cardano e il Telesio io non l'ho veduto, ma per altri riscontri, che vedremo appresso, posso facilmente conghietturare che il Sarsi non abbia ben penetrato il senso loro. Intanto non posso mancare, per avvertimento suo e per difesa di quelli, di mostrar quanto improbabilmente ei conclude la lor poca scienza della filosofia dal piccol numero de' suoi seguaci. Forse crede il Sarsi che de' buoni filosofi se ne trovino le squadre intere dentro ogni ricinto di mura? Io, signor Sarsi, credo che volino come l'aquile, e non come gli storni. È ben vero che quelle, perchè son rare, poco si vedono e meno si sentono; e questi, che volano a stormi, dovunque si posano, empiendo il ciel di strida e di rumori, metton sossopra il mondo. Ma pur fussero i veri filosofi come l'aquile, e non più tosto come la fenice! Signor Sarsi, infinita è la turba degli sciocchi, cioè di quelli che non sanno nulla; assai son quelli che sanno pochissimo di filosofia; pochi son quelli che ne

[1] Anassagora, i Pitagorici, Ippocrate, Aristotile, citati dal Sarsi. Pon mente, che Galileo, confutando gli antichi se questi non gli paiano dir vero, pure li rispetta, e li chiama venerandi padri della natural filosofia. Fra Galileo e Bacone corre tal divario, che questi dispregia tutti, e quegli no; ma Bacone non lasciava fuorchè precetti, Galileo precetti e fatti.

sanno qualche piccola cosetta; pochissimi quelli che ne sanno qualche particella; un solo Dio è quello che la sa tutta.[1] Sicchè, per dir quel ch' io voglio inferire, trattando della scienza che per via di dimostrazione e di discorso umano si può dagli uomini conseguire, io tengo per fermo che quanto più essa participerà di perfezione, tanto minor numero di conclusioni prometterà d' insegnare, tanto minor numero ne dimostrerà, ed in conseguenza tanto meno alletterà, e tanto minore sarà il numero de' suoi seguaci. Ma per l' opposito la magnificenza de' titoli, la grandezza e numerosità delle promesse, attraendo la natural curiosità degli uomini, e tenendogli perpetuamente ravvolti in fallacie e chimere, senza mai far loro gustar l' acutezza d' una sola dimostrazione, onde il gusto risvegliato abbia a conoscer l' insipidezza de' suoi cibi consueti, ne terrà numero infinito occupato; e gran ventura sarà d' alcuno, che scorto da straordinario lume naturale si saprà tôrre dai tenebrosi e confusi laberinti, nei quali si sarebbe coll' universale andato sempre aggirando e tuttavia più avviluppando. Il giudicar dunque dell' opinioni d' alcuno in materia di filosofia dal numero dei seguaci, lo tengo poco sicuro. Ma benchè io stimi piccolissimo poter esser il numero dei seguaci della miglior filosofia, non però conchiudo pel converso quelle opinioni e dottrine esser necessariamente perfette, le quali hanno pochi seguaci: imperocchè io intendo molto bene potersi da alcuno tenere opinioni tanto erronee, che da tutti gli altri restino abbandonate. Ora da qual de' due fonti derivi la scarsità dei seguaci de' due autori nominati dal Sarsi per infecondi e derelitti io non lo so, nè ho fatto studio tale nell' opere loro che mi potesse bastar per giudicarle.[2] Ma, tornando alla materia, dico che troppo tardi mi par che il Sarsi voglia persuaderci che il suo maestro, non perchè non gli cadesse in mente, ma perchè disprezzò come cosa vanissima il concetto che la cometa potess' essere un puro simulacro, e che in questi non milita l' argomento della parallasse, non ne fece menzione; tarda, dico, è cotale scusa; perchè quand' egli scrisse nel suo problema: *Statuo rem quamcunque, inter firmamentum et terram con-*

[1] Galileo sta di mezzo tra lo scetticismo che afferma non potersi saper nulla, e il dommatismo, che afferma potersi saper tutto; mentrechè nè nulla nè tutto, noi sappiamo qualcosa; e però la scienza progredisce dacchè nulla e tutto sono incompatibili col progresso, che significa un andare dal meno al più. Oggi siam travagliati da uno scetticismo che vuol confinarci all' apparenze de' fatti, senz'indagine di fini e di cagioni e d' intima natura, o da un dommatismo che vuòl definire *a priori* l' ordine dell' universo. Da' frutti si conosce l' albero, perchè i secondi non iscoprono nulla di avverato, e i primi osservano fattarelli, ma non trovano leggi.

[2] Benchè Galileo da par suo difenda il Cardano e il Telesio, apparisce tuttavia che poco ne leggeva i libri; e la ragione sta in ciò, che quantunque l' uno e l' altro precedessero il Galilei ne' precetti di rinnovamento della Fisica (Vedi Mamiani, *Rinnovamento della Filosofia in Italia*), pur essi, com' anche il Campanella, contraddicevano poi la lor dottrina, tentando sistemi *a priori* di tutto l' ordine mondiale; dove Galileo procede cauto, e non afferma nulla, se non per lume di ragione intorno a fatti accertati.

stitutam, si diversis e locis spectetur, diversis etiam firmamenti partibus responsuram: chiaramente si dimostrò non gli esser venuto in mente l'iride e l'alone, i parelii ed altre riflessioni che a tal legge non soggiacciono; le quali ei doveva nominare ed eccettuare, e massime ch'egli stesso, lasciando Aristotile, inclina all'opinione del Keplero,[1] che la cometa possa essere una riflessione. Ma, seguendo più avanti, mi par di vedere che il Sarsi faccia gran differenza dal capo della cometa alla sua barba o chioma, e che, quanto alla chioma, possa esser veramente ch'ella sia un'illusione della nostra vista e una apparenza, e che tale l'abbiano stimata ancora quei Pitagorici nominati da Aristotile; ma, quanto al capo, stima che sia necessariamente cosa reale, e che niuno l'abbia mai creduto altrimente. Or quí vorrei io una bene specificata distinzione tra quello che il Sarsi intende per reale e quello ch'egli stima apparente; e qual cosa sia quella che fa esser reale quello ch'è reale, e apparente quello ch'è apparente. Perchè, s'egli chiama il capo reale per essere in una sostanza e materia reale, io dico che anco la chioma è tale; sicchè chi levasse via quei vapori ne' quali si fa la riflessione della vista nostra al sole, sarebbe tolta parimente la chioma, come al tôr via delle nuvole si toglie l'iride e l'alone: e s'ei domanda la chioma finta, perchè senza la riflessione della vista al sole ella non sarebbe, io dico che anco del capo seguirebbe l'istesso; sicchè tanto la chioma quanto il capo non son altro che riflessione di raggi in una materia qualunque ella si sia; e che, in quanto riflessioni, sono pure apparenze, in quanto alla materia, son cosa reale.[2] E se il Sarsi ammette che alla mutazion di luogo del riguardante faccia o possa far mutazion di luogo la generazion della chioma nella materia, io dico che del capo ancora può nel medesimo modo seguir l'istesso; e non credo che quei filosofi antichi stimassero altrimenti, perchè se, v. g., avesser creduto il capo esser realmente una stella per sè stessa lucida e consistente, e sola la chioma apparente, avrebber detto che, quando per l'obliquità della sfera non si fa la refrazion della nostra vista al sole, non si vede più la chioma, ma sì ben la stella ch'è capo della cometa; il che non dissero, ma dissero che in tutto non si vedeva cometa: segno evidente, la generazion d'ambedue esser l'istessa. Ma detto o non detto che ciò sia dagli antichi, vien messo in considerazione adesso dal signor Mario con assai sensate ragioni di

[1] Keplero, insigne geometra, astronomo e ottico d'Alemagna, le opere del quale spirano profonda religione.

[2] Notisi quant'era necessario definire il significato che davasi alla voce *apparenza*, la quale se in contrapposto a ogni *realtà*, Galileo pur negava che la cometa fosse apparente; ma se in contrapposto a cosa per sè luminosa e consistente, Galileo l'affermava. Occorre definire i vocaboli, altrimenti si sta nell'*indefinito*, ch'è nemicissimo del vero sapere. Fugga il giovane le indeterminate generalità pompose, che par dicano molto e non dicono nulla; e se tu chiami certuno a definire i primi vocaboli di operone massiccie, ogni cosa va in fumo.

dubitare, le quali deono esser ponderate, come pure fa ancora l'istesso Sarsi, e noi a suo luogo andremo considerando quanto egli ne scrive.

Capitolo VI. — *Il 2° argomento del Grassi veniva preso dal moto apparente della Cometa, cioè dal moto per linea retta; onde il Grassi arguiva che la Cometa si movesse per cerchio massimo; inferenza che non regge; onde il Sarsi procura difendere il Grassi (cioè sè medesimo), dicendo che l'argomento valeva rispetto a certi antichi di contraria sentenza, e che l'aveva usato per essi. A che Galileo risponde.*

10° — Aveva il signor Guiducci, con quell'onestissimo fine d'agevolar la strada agli studiosi del vero, messo in considerazion l'equivoco che prendevano quelli che dall'apparir la Cometa mossa per linea retta argumentavano il movimento suo esser per cerchio massimo; avvertendogli che, sebbene era vero che il moto per cerchio massimo sempre appariva retto, non era però necessariamente vero il converso, cioè che il moto che apparisse retto fusse per cerchio massimo, come venivano ad aver supposto quelli che dall'apparente moto retto inferivano la cometa muoversi per cerchio massimo, tra i quali era stato il padre Grassi; il quale forse quietandosi nell'autorità di Ticone, che prima avea equivocato, trapassò quello che forse non avrebbe passato quando non avesse avuto tal precursore. Il che rende assai scusabile appresso di me il piccolo errore del Padre, il quale credo anco che dell'avvertimento del signor Mario abbia fatto capitale e tenutogliene buon grado. Vien ora il Sarsi e, continuando nel suo già impresso affetto, s'ingegna di fare apparir l'avvertimento inavvertenza e poca considerazione, credendo in cotal guisa salvar il suo maestro: ma a me pare che ne segua contrario effetto (quando però il Padre prestasse il suo assenso alle scuse e difese del Sarsi), e che per ischivare un errore solo incorrerebbe in molti. E prima, seguitando il Sarsi di riputar vano e superfluo l'avvertir quelle cose che nè esso nè altri ha avvertite, dice che, disputando il suo maestro con Aristotele e i Pitagorici, che mai non aveano introdotto per le comete movimento retto, fuor del caso sarebbe stato ch'avesse tentato di rimoverlo. Ma, se noi ben considereremo, questa scusa non solleva punto il Padre; perchè non avendo mai li medesimi avversari introdotto per le comete il moto per cerchi minori, altrettanto resta superfluo il dimostrar ch'elle si muovano per cerchi massimi.[1] Bisogna dunque al Sarsi o trovar che quegli antichi abbiano scritto le comete muoversi per cerchi minori, o confessare che il suo maestro sia del pari stato superfluo nel considerare il moto per cerchio massimo, come sarebbe stato nel considerare il retto.

[1] Galileo fa uso d'una regola logicale, cioè, la convertibilità di due proposizioni non valere se non in caso di loro identità. Chi non badi a ciò cade in gravi errori.

Anzi (e fia per la seconda instanza) stando pur nella regola del Sarsi, assai maggior mancamento è stato il lasciare senza considerazione il moto retto, poichè pur v' era il Keplero che attribuito l' aveva alle comete, ed il medesimo Sarsi lo nomina. Nè mi pare che la scusa ch' egli adduce sia del tutto sufficiente, cioè che per tirarsi tale opinion del Keplero in conseguenza la mobilità della terra, *proposizione la quale piamente e santamente non si può tenere,* egli perciò la riputava per niente; perchè questo doveva più tosto essergli stimolo a distruggerla e manifestarla per impossibile: e forse non è mal fatto, il dimostrar anco con ragioni naturali, quando ciò si possa, la falsità di quelle proposizioni che son dichiarate repugnanti alle scritture sacre.[1] Terzo, resta ancor manchevole la scusa del Sarsi, perchè non solamente il moto veramente retto apparisce per linea retta, ma qualunque altro, tuttavolta che sia fatto nel medesimo piano nel quale è l' occhio del riguardante; il che fu pure accennato dal suo maestro: sicchè bisognerà al Sarsi trovar modo di persuaderci che nè anco alcuno altro movimento, fuor del circolare, sia mai caduto in mente ad alcuno potersi assegnare alle comete: il che non so quanto acconciamente gli potesse succedere; perchè, quando niuno altro l'avesse detto, l' ha pure egli stesso scritto pochi versi di sotto, quando per difesa della digression dal sole di più di 90 gradi ei dà luogo al moto non circolare ed ammette quello per linea ovata, anzi pur, bisognando, per qualsivoglia linea irregolare ancora. È dunque necessario, o che l'istesso movimento sia or circolare or ovale or del tutto irregolare, secondo il bisogno del Sarsi, o ch' ei confessi la difesa pel suo maestro esser difettosa. Quarto, ma che farà quando io ammetta il moto della cometa esser, non solo per comune opinione, ma veramente e necessariamente circolare? Stimerà forse il Sarsi esser perciò dal suo maestro o da altri, dall' apparir quello per retta linea, concludentemente dimostrato esser per cerchio massimo? So che il Sarsi ha fin ora creduto di sì, e si è ingannato, ed io lo trarrei d' errore quando credessi di non gli dispiacere; e per ciò fare l' interrogherei, quali nella sfera ei domanda cerchi massimi. So che mi risponderebbe, quelli che passando per lo centro di quella (ch' è anco il centro della terra) la dividono in due parti uguali. Io gli soggiungerei: adunque i cerchi descritti da Venere, da Mercurio e dai Pianeti Medicei non sono altrimenti cerchi massimi, anzi piccolissimi, avendo questi per lor centro Giove, e quelli il sole: tuttavia, se s'osserverà quali si mostrino i movimenti loro, gli troveremo apparir per linee rette; il che avviene per esser l' occhio nostro nel medesimo piano nel quale son anco i cerchi descritti dalle

[1] L' avvertenza di Galileo è savissima, perchè allora viene a mostrarsi la naturale armonia tra Scienza e Fede. Galileo aggiunge, *quando ciò si possa,* volendo escludere i *Misteri,* che non ammettono dimostrazione razionale diretta (chè la diretta si prende dall' autorità ragionevolmente creduta), sì solo indiretta cioè, non repugnar essi alla ragione umana, e, negandoli, doversi anco negare molte verità naturali.

nominate stelle. Conchiudiamo per tanto che dall' apparirci un moto retto altro non si può conchiudere salvo che l' esser fatto, non per la circonferenza d'un cerchio massimo più che per quella d' un minore, ma solamente esser fatto nel piano che passa per l' occhio, cioè nel piano d' un cerchio massimo; e che in sè stesso quel moto può esser fatto per linea circolare, ed anco per qualsivoglia altra quanto si voglia irregolare, che sempre apparirà retto; e che però, non essendo le due proposizioni già da noi esaminate convertibili, il prender l' una per l'altra è un equivocare, ch' è poi peccare in logica.[1] Se io credessi che il Sarsi non fusse per volermene male, vorrei che noi gli conferissimo un' altra simil fallacia, la quale vedo ch' è da grandissimi uomini trapassata, e forse l' istesso Sarsi non vi ha fatto riflessione; ma non vorrei fargli dispiacere col mostrargli di non l' aver io ancora con tanti altri più perspicaci di me trascorsa. Ma sia come si voglia, la voglio conferire a V. S. illustrissima. È stato con arguta osservazion notato che l' estremità della coda, il capo delle comete ed il centro del disco del sole si scorgono sempre secondo la medesima linea retta: dal che si è preso gagliarda conghiettura, detta coda essere una distesa refrazione del lume solare, diametralmente opposta al sole; ned è, per quanto io sappia, sin qui caduto in considerazione ad alcuno come il mostrarcisi il sole e tutto il tratto della cometa in linea retta non conchiuda, che necessariamente la linea retta tirata per l' estremità della coda e pel capo della cometa vada, prolungata, a terminar nel sole. Per apparir tre o più termini in linea retta, basta che sieno collocati nel medesimo piano che l' occhio: e così, per esempio, Marte o la luna talora si vedranno in mezzo direttamente tra due stelle fisse, ma non perciò la linea retta che congiungesse le due stelle passerebbe per Marte o per la luna. Dall' apparir dunque la coda della cometa direttamente opposta al sole altro non si può necessariamente conchiudere, che l' esser nel medesimo piano coll' occhio. Or sia, nel quinto luogo, notata certa, dirò così, incostanza nelle parole verso il fine delle lette da V. S. illustrissima, e da me esaminate; dove il Sarsi si prende assunto di voler più basso mostrare quanto malamente io, cioè il signor Mario, abbia attribuito alla cometa il moto retto, e poi tre versi più a basso dice, non esser bisogno alcuno d' escluder questo moto retto, il qual era certo e manifesto giammai non ritrovarsi nelle comete. Ma se l' impossibilità di questo moto è certa e manifesta, a che proposito mettersi a volerla escludere? ed in qual modo è ella certa e manifesta, se, per detto del Sarsi, nessuno l' ha pur mai, non solamente confutata, ma nè anco considerata? Al Keplero solo, dic' egli,

[1] Ecco appunto le falsità, che nascono da supporre convertibili due proposizioni; val a dire, che o muovesi da false premesse, o si tira un' illazione falsa. Così, da supporre convertibili queste due proposizioni, *l' idea dell' essere è una*, *ogni obbietto inteso è l' idea dell' essere*, scende la conseguenza del Panteismo, cioè che tutte le cose facciano una essenziale unità.

è tal moto venuto in considerazione. Ma il Keplero non lo confuta, anzi l'introduce per possibile e vero. Parmi che 'l Sarsi, sentendosi di non poter far altro, cerchi di avviluppare il lettore; ma io cercherò di disfare i viluppi.

11° — Primieramente, se io ammetto l'accusa che mi dà il Sarsi di poco considerato, mentre non mi sieno venuti in mente i diversi moti che attribuir si possono alla cometa, non so come egli potrà scolpare dalla medesima nota il suo maestro, il quale non considerò il potersi ella muover di moto retto; e se egli scusa il suo maestro col dire che tal considerazione sarebbe stata superflua, non sendo stato da niun altro autore introdotto tal movimento, non veggio di meritar di essere accusato io, ma sì ben nell'istesso modo debbo essere scusato, non si trovando autor nessuno che abbia introdotti questi moti stranieri che ora nomina il Sarsi. In oltre, signor Sarsi, toccava al vostro maestro, e non a me, a pensare a questi movimenti, per li quali si potesse render convenevol ragione delle digressioni così grandi della cometa: e se alcuno ve n'è accomodato a tal bisogno, doveva nominarlo, e quel solo accettare, e non lasciarlo sotto silenzio, e introdurre con Ticone il semplice circolare intorno al sole, inettissimo a salvar cotale apparenza, e voler poi che non esso, ma noi avessimo commesso fallo in non indovinare ch'ei potesse internamente aver dato ricetto a pensieri diversissimi da quello che aveva scritto. Di più il signor Mario non ha mai detto che non sia in natura modo alcuno di salvar la digressione di una quarta (anzi, se tal digressione è stata, ben chiara cosa è che ci è anco il modo come ella è stata);[1] ma ha detto che, nell'ipotesi ricevuta dal padre, non si può far tal digressione senza che la cometa tocchi la terra, e anco la penetri. Vana dunque è sin qui la scusa del Sarsi. Ma forse ei pretende che ogni leggera scusa si debba ammettere per lo suo maestro, ma che per me ogni più gagliarda resti invalida: e, se questo è, io volentieri mi quieto, e liberamente gliel concedo.[2] E vengo nel secondo luogo a produrre altra scusa per me (vestito della persona del signor Mario), e con ingenuità

[1] Avvertasi qui, le parole dette da Galileo per incidente chiudere un'alta dottrina. Egli dice, pertanto: *Se tal digressione è stata, ben chiara cosa è che ci è anco il modo com' ella è stata.* Che vuol egli dire *il modo?* Galileo lo significava innanzi: *render convenevol ragione delle digressioni così grandi della cometa.* Queste ragioni poi son vedute in un ordine di leggi o d'attinenze immanchevoli. Ebbene, il modo non sempre si trova, ma, dice Galileo, sempre c'è; dunque ogni cosa, potendosene render ragione ha impresso un ordine di ragione (com'anco diceva Socrate); e quindi ogni cosa ci manifesta l'arte divina (come l'Alighieri cantò), ch'è arte d'intelletto creatore. Galileo, inoltre, diceva; che quantunque ignoto, è *chiaro* che il modo c'è, o la ragione di quel fatto; perchè, sebbene l'ordine delle ragioni non si scopra in ogni fatto particolare, pure il moto (locale o no) di tutte le cose implica un'attinenza di tutte le cose, però un ordine universale di cagioni e d'effetti. Locale dicesi un moto da luogo a luogo; non locale poi è la mutazione de'modi, com'accade nell'anima umana.

[2] Vedi la fina ironia, e veramente Socratica.

confessando non mi esser venuti in mente i movimenti per eccentrici, o per linee ovali, o per altre irregolari, dico ciò essere accaduto perchè io non soglio dare orecchio a' concetti che non hanno che fare in quel proposito di che si tratta. E che vuol fare il Sarsi del moto intorno al sole in una figura ovale, per far digredir la cometa una quarta? Crede egli forse che, coll'allungar per un verso e stringer per l'altro tal figura, gli possa succedere l'intento? Certo no, quando anco ei l'allungasse in infinito. E la medesima impossibilità cade nell'eccentrico, che sia per la minor parte sotto il sole. E per intelligenza del Sarsi, V. S. illustrissima potrà una volta incontrandolo proporgli due tali linee rette AB, CD, delle quali la CD sia perpendicolare all'AB, e dirgli che, supponendo la retta DC esser quella che va dall'occhio al sole, quella per la quale si ha da vedere la cometa digredita 90 gradi bisogna che di necessità sia la DA ovvero DB, essendo comunemente conceduto il moto apparente della cometa esser nel piano di un cerchio massimo. Lo preghi poi che per nostro ammaestramento egli descriva l'eccentrico o l'ovato nominati da lui per li quali movendosi la cometa possa abbassarsi tanto, che ella venga veduta per la linea ADB, perchè io confesso di non lo saper fare. E sin qui vengono esclusi due de' proposti modi: ci resta l'altro eccentrico col centro declinante a destra o a sinistra della linea DC, e la linea irregolare. Quanto all'eccentrico, è vero che non è del tutto impossibile a disegnarsi in carta, in maniera che causi la cercata digressione; ma dico bene al Sarsi che, se ei si metterà a delineare il sole cogli orbi di Mercurio e di Venere attorno, e di più la terra circondata dall'orbe della luna, come di necessità convien fare l'uno e l'altro, e poi si porrà a volervi ingarbare un tale eccentrico per la cometa, credo certo che se gli rappresenteranno tali esorbitanze e mostruosità, che, quando bene con tale scusa ei potesse sollevare il suo maestro, si spaventerebbe a farlo.[1] Quanto poi alle linee irregolari, non è dubbio nessuno che, non solamente questa, ma qualsivoglia altra apparenza si può salvare. Ma voglio avvertire il Sarsi che l'introdur tal linea non pur non gioverebbe alla causa del suo maestro, ma più gravemente gli pregiudicherebbe; e questo non solamente perchè ei non l'ha nominata mai, anzi accettò la linea circolare regolarissima, per così dire, sopra ogni altra, ma perchè maggior leggerezza sarebbe stata il proporla; il che potrebbe intendere il Sarsi medesimo, tuttavolta che ei considerasse che cosa importi linea irregolare. Chiamansi linee regolari quelle che, avendo la lor descrizione una, ferma e determinata, si possono definire, e di loro dimostrare gli

[1] Si dia mente a un esempio d' esclusione, o di eliminazione, per cui rigettansi man mano i supposti circa la causa o la legge d' un fatto, affinchè o resti provato un unico supposto che possibilmente avanza, o niun supposto già pensato reggendo alla prova, scorgiamo la possibilità d'altri supposti, e la necessità di cercarli.

accidenti e proprietà: e così la spirale e regolare si definisce nascer da due moti uniformi, l'un retto e l'altro circolare; così l'ellittica, nascendo dalla sezion del cono e del cilindro, ecc.[1] Ma le linee irregolari son quelle che, non avendo determinazion veruna, sono infinite e casuali, e perciò indefinibili, nè di esse si può in conseguenza dimostrar proprietà alcuna, nè in somma saperne nulla; sicchè il voler dire, il tale accidente accade mercè di una linea irregolare, è il medesimo che dire, io non so perchè ei si accaggia: e l'introduzione di tal linea non è punto migliore delle simpatie, antipatie, proprietà occulte, influenze ed altri termini usati da alcuni filosofi per maschera della vera risposta, che sarebbe: Io non lo so: risposta tanto più tollerabile dell'altra, quanto una candida sincerità è più bella di un' ingannevol doppiezza.[2] Fu dunque molto più avveduto il padre Grassi a non propor cotali linee irregolari come bastanti a soddisfare al quesito, che il suo scolare a nominarle. È ben vero, se io debbo liberamente dire il mio parere, che io credo che il Sarsi medesimo abbia benissimo ed internamente compresa l'inefficacia delle sue risposte, e che poco fondamento ci abbia fatto sopra; il che conghietturo io dall'essersene con gran brevità spedito, ancorchè il punto fusse principalissimo nella materia che si tratta, e le difficoltà promosse dal signor Mario gravissime; ed egli di sè medesimo mi è buono testimonio, mentre, parlando di certo argomento usato dal suo maestro, scrive: *Cæterum quanti hoc argumentum apud nos esset, satis arbitror ex eo poterat intelligi, quod paucis adeo ac plane jejune propositum fuerit, cum prius reliqua duo longe accuratius ac fusius fuissent explicata.* E con qual brevità e quanto sobriamente egli abbia tocco questo, vedasi, oltre all'altre cose, dal non aver pur fatte le figure degli eccentrici e dell'ellissi introdotte per salvare il tutto, dove che più a basso incontreremo un mar di disegni inseriti in un lungo discorso, per riprovar poi una esperienza, che in ultimo non reca pure un minimo ristoro alla principale intenzione che si ha in quel luogo. Ma, senza andar più lontano, entri pur V. S. illustrissima in un oceano di distinzioni, sillogismi e altri termini logicali, e troverà esser fatta dal Sarsi stima grandissima di cosa, che, liberamente parlando, io stimo assai meno della lana caprina.

[1] Questi sono esempi di *definizioni genetiche*, per generazione cioè della cosa definita o del suo concetto; le quali, allorchè possono darsi, riescono le più perfette, mostrando la cagione intima che produce la cosa o la sua nozione.

[2] Così appunto presumevasi allora con termini accettati, e che significano zero, saper le cause ignote di molti fatti; e ciò accade pur ora, mutati i termini; giacchè, ripetendo e ripetendo una parola vana, poi s'accetta, e par d'intendere, non intendendo. Così quando si chiede: o come potè mai accadere la trasformazione della scimmia in uomo? si risponde: nell'epoca di spontaneità della natura. Or che vuol egli dire spontaneità? E poichè alla spontaneità si contrappone lo sforzato e il riflesso, e altri concetti, la natura è ora forse o sforzata o riflettente sopra di sè, o altro? Risponda chi può.

CAPITOLO VII. — *Il 3° argomento del Grassi procedeva dall' osservazione col cannocchiale. Ma il Sarsi, avanti di passare alla difesa di tale argomento, redarguisce il Guiducci d' errore logico, dacch' egli dicesse: che l' aumento del telescopio, circa stelle invisibili a ogni vista libera, fatte visibili con quello, si dovrebbe piuttosto chiamare infinito che nullo. Intorno a che Galileo espone qui sotto bellissime dottrine.*

12° — Qui, come vede V. S. illustrissima, in contraccambio dell' equivoco nel quale il padre Grassi era, come il signor Guiducci avverte, incorso seguendo l' orme di Ticone e di altri, vuole il Sarsi mostrare, me aver altrettanto, o più, errato in logica; mentrechè per mostrare l' augumento del telescopio esser nelle stelle fisse quale negli altri oggetti, e non insensibile o nullo, come aveva scritto il Padre, si argomentò in cotal forma: Molte stelle del tutto invisibili a qualsivoglia vista libera si rendon visibilissime col telescopio, adunque tale augumento si doverebbe più tosto chiamare infinito che nullo. Qui insorge il Sarsi, e con lunghissime contese fa forza di dichiararmi pessimo logico, per aver chiamato tale ingrandimento infinito; alle quali tutte, perchè omai sento grandissima nausea da quelle altercazioni nelle quali io altresì nella mia fanciullezza, mentre era ancor sotto il pedante, con diletto m' ingolfava, risponderò brevemente e semplicemente, parermi che il Sarsi apertamente si mostri quale egli tenta di mostrar me, cioè poco intendente di logica, mentre ei piglia per assoluto quello che è detto in relazione. Mai non si è detto l' accrescimento nelle stelle fisse essere infinito; ma avendo scritto il Padre quello esser nullo, ed il signor Mario avvertito ciò non esser vero, poichè moltissime stelle di totalmente invisibili si rendono visibilissime, soggiunse tale accrescimento doversi più tosto chiamare infinito che nullo. E chi è così semplice, che non intenda che, chiamandosi il guadagno di mille sopra cento di capitale grande e non nullo, il medesimo sopra dieci, grandissimo e non nullo, e' non intenda, dico, che l' acquisto di mille sopra il niente più tosto si debba chiamare infinito che nullo?[1] Ma quando il signor Mario ha parlato dell' accrescimento assoluto, sa pure il Sarsi, ed in molti luoghi l' ha scritto, che egli ha detto esser come di tutti gli altri oggetti veduti coll' istesso strumento; sicchè quando in questo luogo ei vuol tassare il signor Mario di poca memoria, dicendo ch' ei si doveva pur ricordare d' avere altra volta detto, che il medesimo strumento accresceva tutti gli oggetti nella medesima proporzione, l' accusa

[1] Galileo, cioè, chiama infinito un che qualunque rispett' al nulla, perchè dal nulla a qualcosa non c' è proporzione possibile, il nulla escludendo assolutamente l' essere. Avvisaci qui adunque Galileo, che altro è prender l' infinito per sè, il quale non può essere che uno, cioè Dio, e altro l' infinito per via di relazione: però l' infinito matematico è l' indefinito.

è vana. Anzi, quando anco senza altra relazione il signor Mario l'avesse chiamato infinito, non avrei creduto che si fusse per trovar alcuno così cavilloso, che vi si fusse attaccato, essendo un modo di parlare tutto il giorno usitato il porre il termine d'infinito in luogo del grandissimo. Largo campo avrà il Sarsi di mostrarsi maggior logico di tutti gli scrittori del mondo, nei quali io l'assicuro ch'ei troverà la parola *infinito* presa delle dieci volte le nove in vece di *grande* e *grandissimo*. Ma più, signor Sarsi, se il Savio si leverà contro di voi e dirà: *Stultorum infinitus est numerus,* qual partito sarà il vostro? Vorrete voi forse ingaggiarla seco, e sostener la sua proposizione esser falsa, provando anco coll'autorità dell'istessa Scrittura, che il mondo non è eterno, e che, essendo stato creato in tempo, non possono essere nè essere stati uomini infiniti, e che, non regnando la stoltizia se non tra gli uomini, non può accadere che quel detto sia mai vero, quando ben tutti gli uomini presenti e passati ed anco dirò i futuri fussero sciocchi, essendo impossibile che gl'individui umani, quando anco la durazion del mondo fusse per essere eterna, sieno giammai infiniti?[1] Ma ritornando alla materia, che diremo dell'altra fallacia con tanta sottigliezza scoperta dal Sarsi, nel chiamar noi accrescimento quello d'un oggetto che d'invisibile si fa col telescopio visibile? Il quale, dic'egli, non si può chiamare accrescimento, perchè l'accrescimento suppone prima qualche quantità, e l'accrescer non è altro che di minore farsi maggiore. A questo veramente io non saprei che altro dirmi, per iscusa del signor Mario, se non ch'egli se n'andò alla buona, come si dice; e credendo che la facoltà del telescopio, colla quale ei ci rappresenta quelli oggetti i quali senz'esso non iscorgevamo, fusse la medesima che quella colla quale anco i veduti avanti ci rappresenta maggiori assai; e sentendo che questa comunemente si chiamava uno accrescimento della specie o dell'oggetto visibile, si lasciò traportare a chiamare quella ancora nell'istesso modo; la quale, come ora ci insegna il Sarsi, si doveva chiamar non accrescimento, ma transito dal non essere all'essere. Sicchè quando,

[1] Dice il nostro Galilei: *provando anco.* Quell'*anco* accenna, che per lui potevasi provare, oltrechè con le Scritture, con altra via la temporaneità del mondo; all'opposto di san Tommaso che reputava con Aristotile non potersi dimostrare, dalla sola ragione, il mondo principiato ne' tempi; benchè, contro Aristotile, si dimostri creato sostanzialmente; la creazione cioè potersi supporre sempiterna. Poichè il mondo è numero di fatti e di cose succedenti nel tempo; e poichè numero infinito non si dà (dice altrove il Galilei), ogni numero essendo finito, dunque il mondo ebbe cominciamento nel tempo; altrimenti, se *ab eterno,* sarebbe infinito. Però aggiunge Galileo, che quand'anche le generazioni umane durassero in sempiterno, non mai sarebbero infinite; imperocchè ogni successione accresce bensì la quantità, ma costituisce sempre una quantità determinata. Il Gerdil ha scritto mirabilmente su tal soggetto. Avvertasi inoltre, quanto Galileo stia remoto da' *Positivisti,* che non vorrebbero si parlasse d'infinito, nè d'altra nozione metafisica, ma di soli fatti presenti al senso; quasichè la sensazione stessa, come tale, non diversifichi dalle cose percepite co'sensi.

v. g., l'occhiale ci fa da una gran lontananza legger quella scrittura, della quale senz'esso noi non veggiamo se non i caratteri maiuscoli, per parlar logicamente si dee dire che l'occhiale ingrandisce le maiuscole, ma quanto alle minuscole fa lor far transito dal non essere all'essere. Ma se non si può senza errore usar la parola accrescimento, dove non si supponga prima alcuna cosa in atto che debba riceverlo, forse che la parola transito o trapasso non verrà troppo più veridicamente usurpata dal Sarsi, dove non sieno due termini, cioè quello donde si parte, e l'altro dove si trapassa. Ma chi sa che il signor Mario non avesse ed abbia opinione, che degli oggetti, ancorchè lontanissimi, le specie pure arrivino a noi, ma sotto angoli così acuti, che restino al senso nostro impercettibili e come nulle, ancorch'elle veramente sieno qualche cosa? (Perchè, s'io debbo dire il mio parere, stimo che, quando veramente elle fusser niente, non basterebbon tutti gli occhiali del mondo a farle diventar qualche cosa) sicchè le specie altresì delle stelle invisibili sieno, non meno che quelle delle visibili, diffuse per l'universo, e che in conseguenza si possa anco di quelle, con buona grazia del Sarsi e senza error di logica, predicar l'accrescimento.[1] Ma perchè vo io mettendo in dubbio cosa, della quale io ho necessaria e sensata prova? Quel fulgore ascitizio delle stelle non è realmente intorno alle stelle, ma è nel nostro occhio; sicchè dalla stella vien la sola sua spezie nuda e terminatissima. Sappiamo di sicuro ch'una nubilosa non è altro che un aggregato di molte stelle minute invisibili a noi; contuttociò non ci resta invisibile quel campo che da loro è occupato, ma si dimostra in aspetto d'una piazzetta biancheggiante, la qual deriva dal congiungimento dei fulgori di che ciascheduna stellina s'inghirlanda: ma, perchè questi irraggiamenti non sono se non nell'occhio nostro, è necessario che ciascheduna specie di esse stelline sia realmente e distintamente nell'occhio. Di qui si cava un'altra dottrina, cioè che le nubilose, ed anco tutta la via lattea, in cielo non son niente, ma sono una pura affezione dell'occhio nostro; sicchè per quelli che fussero di vista così acuta, che potesser distinguer quelle minutissime stelle, le nubilose e la via lattea non sarebbon in cielo. Que-

[1] Tale opinione di Galileo precede la teorica del Leibniz, che denominò *percezione confusa* la percezione delle parti minime nel tutto, come delle particelle d'acqua nel suono dell'onda. Ma forse ha ragione il Galluppi a dire, che avvi un *minimo sensibile*, oltr'il quale la percezione non si ha. Mi sembra, perciò, che stelle lontanissime non si vedano di fatti a occhio nudo; e se le fa visibili l'occhiale, ciò accade com'a chi s'avvicini e veda le cose non viste innanzi, perchè la luce nell'occhio non poteva formare un angolo sufficiente. Nè gli esempi, recati dopo dal Galilei, par che approdino; dacch'essi risguardano i fulgori confusi nell'occhio, e che impediscono la chiara percezione de' *minimi sensibili;* ma nell'altro caso è la mancanza d'un *minimo sensibile*, o d'ogni percezione. Comunque sia, notiamo l'abito del Galilei a considerare i fatti, non solo esteriori, sì anche interiori.

ste, come conclusioni non dette da altri sin ora, credo che non sarebbono ammesse dal Sarsi, e ch' egli pur vorrebbe che il signor Mario avesse peccato, nel chiamare accrescimento quello che appresso di lui si dee dir transito dal non essere all' essere. Ma, sia come si voglia, io ho licenza dal signor Mario (per non ingaggiar nuove liti) di concedere tutta la vittoria al Sarsi di questo duello, e di quello ancora che segue appresso, dove il Sarsi si contenta che la scoperta delle fisse invisibili si possa chiamare accrescimento infinito in ragion di visibile, ma non già in ragion di quanto: tutto questo se gli conceda, purchè ei conceda a noi che e le invisibili e le visibili (crescano pure in ragion di quel che piace al Sarsi) crescono finalmente in modo, che rendon totalmente falso il detto del suo maestro, che scrisse ch' elle non crescevano punto in veruna maniera; sopra qual detto era fondato il terzo delle ragioni, colle quali egli aveva intrapreso a provar la primaria intenzione del suo trattato, cioè il luogo della cometa. Ma che risponderem noi ad un altro errore, pure in logica, che il Sarsi ci attribuisce? Sentiamolo, e poi prenderemo quel partito che ci parrà più opportuno. Non contento il Sarsi d' aver mostrato come il più volte già nominato scoprimento delle fisse invisibili non si dee chiamare accrescimento infinito, passa a provar che il dire ch' ei proceda dal telescopio è grave errore in logica, le cui leggi vogliono che, quando un effetto può derivare da più cause, malamente da quello se n' inferisca una sola; e che il vedersi quello che prima non si vedeva, sia un degli effetti che posson dipendere da più cause oltre a quella del telescopio, chiaramente lo mostra il Sarsi nominandole ad una ad una; le quali tutte era necessario rimuovere, e mostrar com' elle non erano a parte nell' atto del farci vedere col telescopio le stelle invisibili. Sicchè il signor Mario, per fuggir l'imputazione del Sarsi, doveva mostrare che l'accostarsi il telescopio all' occhio non era prima un accrescere in sè stessa e per sè stessa la virtù visiva (che pure è una causa per la quale, senz'altro aiuto, si può veder quel che prima non si poteva); secondo, doveva mostrar che la medesima applicazione non era un tôr via le nuvole, gli alberi, i tetti, o altri impedimenti di mezzo; terzo, ch' ei non era un servirsi d' un paio d' occhiali da naso ordinari (e vo, come V. S. illustrissima vede, numerando le cause poste dal medesimo Sarsi senz' alterar nulla); quarto, che questo non è illuminar l' oggetto più chiaramente; quinto, che questo non è un far venir le stelle in terra, o salir noi in cielo onde l'intervallo traposto si diminuisca; sesto, ch'ei non è un farle rigonfiare, onde ingrandite divengano più visibili; settimo, che questo non è finalmente un aprir gli occhi chiusi; azioni tutte, ciascheduna delle quali (ed in particolar l' ultima) è bastante a farci vedere quel che prima non vedevamo. Signor Sarsi, io non so che dirvi, se non che voi discorrete benissimo; solo dispiacemi che queste imputazioni cascano tutte addosso al vostro

maestro, senza toccar punto il signor Mario, o me. Io vi domando se alcune di queste cause, da voi prodotte come potenti a farci veder quello che senza lor non si vedrebbe, come, v. g., l'avvicinarlo, l'interpor vapori o cristalli, ecc., vi dimando, dico, se alcuna di queste cause può produr l'effetto dell'ingrandir gli oggetti invisibili, siccome lo produce il telescopio ancora? Io credo pure che voi risponderete di sì. Ed io vi soggiungerò che questo è un aperto accusare di cattivo logico il vostro maestro, il quale, parlando in generale a tutto il mondo, riconobbe l'ingrandimento della luna e di tutti gli altri oggetti dal solo telescopio, senza l'esclusion di niuna dell'altre cause, come per vostra opinione sarebbe stato in obbligo di fare; il quale obbligo non cade poi punto nel signor Mario, avvengachè parlando solo col vostro maestro e non più a tutto il mondo, e volendo mostrar falso quello che egli aveva pronunziato dell'effetto di tale strumento, lo considerò (nè era in obbligo di considerarlo altrimenti) nel modo che l'aveva considerato il suo avversario. Anzi la vostra nota di cattivo logico cade tanto più gravemente sopra il vostro maestro, quanto che egli in altra occasione importantissima trasgredì la legge: dico, nell'inferir dall'apparenza del moto retto la circolazione per cerchio massimo, potendo esser del medesimo effetto causa il movimento realmente retto, e qualunque altro moto fatto nell'istesso piano dove fosse l'occhio; delle quali tre cagioni potevano con gran ragione dubitare anco gli uomini molto sensati. Anzi l'istesso vostro maestro, per vostro detto, non ricusò d'accettare il moto per linea ovale, o anco irregolare. Ma il dubitare se alcuna delle vostre sette cause poste di sopra potesse aver luogo nell'apparizion delle stelle invisibili, mentre che col telescopio si rimirano, se io debbo parlar liberamente, non credo che potesse cadere in mente se non a persone costituite nel sommo ed altissimo grado di semplicità. Nella quale schiera io non però intendo, illustrissimo signore, di porre il Sarsi; perchè, se ben egli è quello che si è lasciato traportare a far questa passata, tuttavia si vede ch'ei non ha parlato, come si dice, *ex corde;* poichè in ultimo quasi quasi si accomoda a concedere che, non si trattando d'altro che del telescopio, si potessero lasciar da banda l'altre cause: tuttavia, perchè il conceder poi questo apertamente si tirava in conseguenza la nullità della sua già fatta accusa, ed il concetto per quella impresso forse in alcuno de' lettori d'esser io cattivo logico, per ovviare a tutto questo soggiunge, che nè anco tal cosa basta ad una retta argumentazione; e la ragion è, perchè il telescopio non in un modo solo fa vedere quel che non si vedeva: ma in due, il primo è col portar gli oggetti agli occhi sotto angolo maggiore, perlochè maggiori appariscono; l'altro con l'unire i raggi e le specie, onde più efficacemente operano. E perchè l'uno di questi basta per far apparire quel che non si scorgeva, non si dee da questo effetto inferire una sola di quelle cause. Queste sono le sue precise parole, delle quali io non

direi di saper penetrar l'intimo senso, avvengachè egli stia troppo su 'l generale, dove mi par che fusse stato di mestieri dichiararsi più specificatamente, potendo la sua proposizione esser intesa in più modi; dei quali quello ch' è per avventura il primo a rappresentarsi alla mente contiene in sè una manifesta contraddizione. Imperocchè il portar gli oggetti sotto maggior angolo, onde maggiori appariscano, si rappresenta effetto contrario al ristringer insieme i raggi e le specie; perchè, essendo i raggi quelli che conducono le specie, par che non bene si capisca come nel condurle si ristringano insieme, ed in un tempo formino angolo maggiore; imperocchè concorrendo insieme linee a formare un angolo, par che nel ristringersi l'angolo debba più tosto inacutirsi che farsi maggiore. E se pure il Sarsi aveva in fantasia qualch' altro modo, per lo quale potessero i raggi coll' unirsi formare angolo maggiore (il che io non niego poter per avventura ritrovarsi), doveva dichiararlo, e distinguerlo dall' altro, per non lasciare il lettore tra i dubbi e gli equivoci. Ma, posto per ora che sieno tali due modi d' adoperare nell' uso del telescopio, io vorrei sapere se ei lavora sempre con ambedue insieme, o pur talvolta coll' uno e altra volta coll' altro separatamente, sicchè, quando ei si serve dell' ingrandimento dell' angolo, lasci stare il ristringimento de' raggi, e, quando ristringe i raggi, ritenga l' angolo nella sua primiera quantità. S' egli opera sempre con ambidue questi mezzi, gran semplicità è quella del Sarsi, mentre accusa il signor Mario per non avere accettato e nominato l'uno, ed escluso l' altro; ma s' egli opera con un solo, pure ha errato il Sarsi a non lo nominare, escludendo l' altro, e mostrar che quando noi guardiamo, v. g., la luna, che ricresce assaissimo, ei lavora coll' ingrandimento dell'angolo, ma quando si guardano le stelle, non s' ingrandisce l' angolo, ma solamente si uniscono i raggi. Io, per quanto posso con verità deporre, nelle infinite o per meglio dire moltissime volte che ho guardato con tale strumento, non ho mai conosciuta diversità alcuna nel suo operare, e però credo che egli operi sempre nell' istessa maniera, e credo che il Sarsi creda l' istesso, e, come questo sia, bisogna che le due operazioni dell' ingrandir l' angolo e ristringere i raggi concorrano sempre insieme, la qual cosa rende poi in tutto e per tutto fuori del caso l' opposizione del Sarsi; perchè è ben vero che, quando da un effetto, il quale può dipender da più cause separatamente, altri ne inferisce una particolare, commette errore; ma quando le cause sieno tra di loro inseparabili, sicchè necessariamente concorrano sempre tutte, se ne può ad arbitrio inferir qual più ne piace, perchè, qualunque volta sia presente l' effetto [1] necessa-

[1] Badi attentamente il giovine a tutta la dottrina che nel già detto e nel progresso si discorre circa l' *induzione;* per cui di più effetti simili cerchiamo una causa, e di più fatti una legge. Diceva Francesco Bacone: *inductio, quæ procedit per enumerationem simplicem res puerilis est et precario concludit; at inductio quæ ad inventionem et demonstrationem scientiarum et artium erit utilis, naturam separare debet per rejectiones et exclusiones*

riamente vi è anco quella causa. E così, per darne un esempio, chi dicesse, il tale ha acceso il fuoco, adunque si è servito dello specchio ustorio, errerebbe; potendo derivar l'accendimento dal battere un ferro, dall'esca e fucile, dalla confricazion di due legni, e da altre cause: ma chi dicesse, io ho sentito battere il fuoco al vicino, e soggiungesse, adunque egli ha della pietra focaia, senza ragione sarebbe ripreso da chi gli opponesse che, concorrendo a tale operazione, oltre alla pietra, il fucile, l'esca e il solfanello ancora, non si poteva con buona logica inferir la pietra risolutamente. E così, se l'ingrandimento dell'angolo e l'union dei raggi concorron sempre nell'operazioni del telescopio, delle quali una è il far veder l'invisibile, perchè da questo effetto non si può inferire quale delle due cause più ne piace? Io credo di penetrare in parte la mente del Sarsi, il quale, s'io non m'inganno, vorrebbe che il lettore credesse quello ch'egli stesso assolutamente non crede, cioè, che il veder le stelle, che prima erano invisibili, derivasse non dall'ingrandimento dell'angolo, ma dall'unione de' raggi; sicchè, non perchè la specie di quella divenisse maggiore, ma perchè i raggi fussero fortificati, si facesser visibili: ma non si è voluto apertamente scoprire, perchè troppo gli sono addosso l'altre ragioni del signor Mario taciute da esso, ed in particolare quella del vedersi gl'intervalli tra stella e stella ampliati, colla medesima proporzione che gli oggetti quaggiù bassi; i quali intervalli non dovrian ricrescer punto, se niente ricrescessono le stelle, essendo loro così distanti da noi, come quelle. Ma, per finirla, io so certo che, quando il Sarsi volesse venire a dichiararsi come egli intenda queste due operazioni del telescopio, dico del ristringere i raggi e dell'ingrandir il loro angolo, ei manifesterebbe che non solamente si fanno sempre ambedue insieme, sicchè giammai non accaggia unire i raggi senza ingrandir l'angolo, ma che elle sono una cosa medesima. E, quando egli avesse altra opinione, bisogna che ei mostri che il telescopio alcune volte unisca i raggi senza ingrandir l'angolo, e che ciò faccia egli appunto quando si guardano le stelle fisse: cosa che egli non mostrerà in eterno, perchè è una vanissima chimera, o per dirla più chiara, una falsità. Io non credeva, Signor mio illustrissimo, dover consumar tante parole in queste leggerezze; ma giacchè si è fatto il più, facciasi ancora il meno. E quanto all'altra censura di trasgression delle leggi logicali, mentre nella division degli effetti del telescopio il signor Mario ne pose uno

---

debitas; et deinde post negativas tot quot sufficiunt super affirmativas concludere. (*Nov. Org.*, lib. I, aph. 105.) Non basta enumerar gli effetti o i fatti simili, perchè può accadere d'assegnare una causa o una legge non vera, o non unica; bisogna piuttosto diligentemente notare ogni differenza, e tutto ciò che può escludere ogni altra causa e ogni altra legge, per venire alla ragione determinata, sì per arguire una causa o legge sola, sì più cause o leggi non separabili. E qui n'avete altro esempio nel Galilei, che procede ognora per *remozione* avanti di fermare l'induzione. Tal modo egli tiene altresì ne'*dialoghi de' due Massimi Sistemi.*

che non vi è, e ne trapassò uno che vi si doveva porre, quando disse, il telescopio rende visibili le stelle o coll' ingrandir la loro specie o coll' illuminarle, in vece di dire, coll' ingrandirle o coll' unir le specie e i raggi, come vorrebbe il Sarsi che si dovesse dire; io rispondo che il signor Mario non ebbe mai intenzion di far divisione di quello che è una cosa sola, quale egli, ed io ancora, stimiamo esser l' operazione del telescopio nel rappresentarci gli oggetti: e quando ei disse: se il telescopio non ci rende visibili le stelle coll' ingrandirle, bisogna che con qualche inaudita maniera le illumini, non introdusse l' illuminazione come effetto creduto, ma come manifesto impossibile lo contrappose all' altro, acciocchè la di lui verità restasse più certa; e questo è un modo di parlare usitatissimo, come quando si dicesse: se gl' inimici non hanno scalata la rôcca, bisogna che vi sian piovuti dal cielo. Se il Sarsi adesso crede di poter con lode impugnare questi modi di parlare, se gli apre un' altra porta, oltre a quella di sopra dell' infinito, da trionfare in duello di logica sopra tutti gli scrittori del mondo; ma avvertisca, nel voler mostrarsi gran logico, di non apparir maggior sofista. Mi par di veder V. S. illustrissima sogghignare; ma che vuole ella? Il Sarsi era entrato in umore di scrivere in contraddizione alla scrittura del signor Mario: gli è stato forza attaccarsi, come noi sogliamo dire, alle funi del cielo. Io per me non solamente lo scuso, ma lo lodo, e parmi che egli abbia fatto l' impossibile.[1] Ma, tornando alla materia, già è manifesto che il signor Mario non ha posto l' illuminazione come effetto creduto del telescopio. Ma che più? L' istesso Sarsi confessa che ei l' ha messo come impossibile. Non è adunque membro della divisione, anzi, come ho detto, non ci è nè meno divisione.[2] Circa poi all' unione delle specie e de' raggi ricordata dal Sarsi, come membro trapassato dal signor Mario nella divisione, sarebbe bene che il Sarsi specificasse come questa è una seconda operazion diversa dall' altra, perchè noi sin qui l'abbiamo intesa per una stessa cosa, e quando saremo assicurati che elle sieno due differenti e di diverse operazioni, allora intenderemo di avere errato, ma l'error non sarà di logica nel mal dividere, ma di prospettiva nel non aver ben penetrati tutti gli effetti dello strumento. Quanto alla chiusa, dove il Sarsi dice di non voler per adesso stare a registrare altri errori, che questi pochi incontrati così casualmente in un luogo solo, lasciando da banda gli altri: io prima ringrazio il Sarsi del pietoso affetto verso di noi; poi mi rallegro col signor Mario, il quale può star sicuro di non aver commesso in tutto il trattato un minimo mancamento in lo-

---

[1] *Fare il possibile;* significa fare quanto mai si può; *far l' impossibile,* suol dirsi popolarmente, quasi ad iperbole, significando che uno s'adoperi tanto, da far ciò che paia non potersi fare. Qui Galileo l'usa per ironia, dacchè il Sarsi cascò in assurdi.

[2] Viene accennata la regola d' ogni divisione logica, che dee dividere un tutto in tutte le sue parti, ben distinte l' una dall'altra, e che veramente s'acchiudano nel tutto.

gica; perchè sebbene par che il Sarsi accenni che ve ne sieno moltissimi altri, tuttavia crederò almeno che questi notati e manifestati da lui sieno stati eletti per li maggiori: il momento dei quali lascio ora che sia da lei giudicato, ed in conseguenza la qualità degli altri. Vengo finalmente a considerar l'ultima parte, nella quale il Sarsi, per farmi un segnalato favore, vuol nobilitare il telescopio con una ammirabil condizione e facoltà d'illuminar gli oggetti che per esso rimiriamo, non meno che ei ce gl'ingrandisca. Ma prima che io passi più avanti, voglio rendergli grazie del suo cortese affetto; perchè dubito che l'effetto sia per obbligarmi assai poco, dopo che avremo considerata la forza della dimostrazione portata per prova del suo intento, della quale, perchè mi par che l'autore nello spiegarla si vada non so perchè ravvolgendo e più volte replicando le medesime proposizioni, cercherò di trarne la sostanza, la qual mi par che sia questa. Il telescopio rappresenta gli oggetti maggiori, perchè gli porta sotto maggiore angolo che quando son veduti senza lo strumento. Il medesimo, ristringendo quasi a un punto le specie de' corpi luminosi ed i raggi sparsi, rende il cono visivo, o vogliam dire la piramide luminosa per la quale si vedono gli oggetti, di gran lunga più lucida, e però gli oggetti splendidi di pari ci si rappresentano ingranditi e di maggior luce illustrati. Che poi la piramide ottica si renda più lucida per lo ristringimento dei raggi, lo prova con ragione e con esperienza. Imperocchè la ragione ci insegna che il lume raccolto in minore spazio lo debba illuminar più, e l'esperienza ci mostra che, posta una lente cristallina al sole nel punto del concorso de' raggi, non solo si abbrucia il legno, ma si liquefà il piombo, e si accieca la vista: perlochè di nuovo conchiude, che con altrettanta verità si può dire che il telescopio illumina le stelle, con quanta si dice che ei le accresce. In ricompensa della cortesia e del buono animo che il Sarsi ha avuto di esaltare e maggiormente nobilitare questo ammirabile strumento, io non gli posso dare altro per ora che un totale assenso a tutte le proposizioni ed esperienze sopraddette. Ma mi duol bene oltre modo che l'essere esse vere gli è di maggior pregiudizio, che se fusser false; poichè la principal conclusione, che per esse doveva esser dimostrata, è falsissima, nè credo che ci sia verso di poter sostenere che gravemente non pecchi in logica quegli che da proposizioni vere deduce una conclusione falsa.[1] È vero che il telescopio ingrandisce gli oggetti col portargli sotto maggiore angolo. Verissima è la prova che ne arrecano i prospettivi: non è men vero che i raggi della piramide luminosa maggiormente uniti la rendono più lucida, ed in conseguenza

[1] Galileo nota un siilogismo, ch'è falso formalmente e materialmente: non vero materialmente, perchè la proposizione dedotta è falsa; non vero formalmente, perchè la conseguenza non deriva dalle premesse. Badi pertanto il giovane a ciò che segue, perch'è bellissimo esempio di tali vizi logici, e del modo di scoprirli, risolvendo il ragionamento nelle sue proposizioni, e nella sua forma.

gli oggetti per essa veduti. Vera è la ragione che ne assegna il Sarsi, cioè perchè il medesimo lume ridotto in minore spazio l'illumina più. E finalmente verissima è l'esperienza della lente, che coll'unione de' raggi solari abbrucia ed accieca. Ma è poi falsissimo che gli oggetti luminosi ci si rappresentino col telescopio più lucidi che senza, anzi è vero che li veggiamo assai più oscuri. E se il Sarsi, nel riguardar, v. g., la luna col telescopio, avesse una volta aperto l'altro occhio, e con esso libero riguardato pur l'istessa luna, avrebbe potuto fare il paragone senza niuna fatica tra lo splendor della gran luna vista collo strumento, e quello della piccola vista coll'occhio libero; il che osservato, avrebbe sicuramente scritto, la luce della veduta liberamente mostrarsi di gran lunga maggiore che quella dell'altra. Chiarissima è adunque la falsità della conclusione. Resta ora che mostriamo la fallacia nel dedurla da premesse vere. E qui mi pare che al Sarsi sia accaduto quello che accaderebbe ad un mercante che, nel riveder sopra i suoi libri lo stato suo, leggesse solamente le facce dell'avere, e che così si persuadesse di star bene ed esser ricco; la qual conclusione sarebbe vera, quando all'incontro non vi fussero le facce del dare. È vero, signor Sarsi, che la lente, cioè il vetro convesso, unisce i raggi, e perciò moltiplica il lume e favorisce la vostra conchiusione; ma dove lasciate voi il vetro concavo, che nel telescopio è la contraffaccia della lente, e la più importante, perchè è quello appresso del quale si tiene l'occhio, e per lo quale passano gli ultimi raggi, ed è finalmente l'ultimo bilancio e saldo delle partite? Se la lente convessa unisce i raggi, non sapete voi che il vetro concavo gli dilata, e forma il cono inverso? Se voi aveste provato a ricevere i raggi passati per ambedue li vetri del telescopio, come avete osservato quelli che si rifrangono in una lente sola, avreste veduto che, dove questi si uniscono in un punto, quelli si vanno più e più dilatando in infinito, o per dir meglio, per ispazio grandissimo; la quale esperienza molto chiaramente si vede nel ricever sopra una carta l'immagine del sole, come quando si disegnano le sue macchie; sopra la qual carta, secondo che ella più e più si discosta dall'estremità del telescopio, maggiore e maggior cerchio vi viene stampato dal cono de' raggi, e quanto si fa tal cerchio maggiore, tanto è men luminoso in comparazione del resto del foglio tocco dai raggi liberi del sole. E quando questa ed ogni altra esperienza vi fusse stata occulta, mi resta pur tuttavia duro a credere che voi non abbiate alcuna volta sentito dir questo che è verissimo, cioè, che i vetri concavi, quanto più mostrano l'oggetto grande, tanto più lo mostrano oscuro. Come dunque mandate voi di pari nel telescopio l'illuminare coll'ingrandire? Signor Sarsi, rimanetevi dal voler cercar di esaltar questo strumento con queste vostre nuove facoltà sì ammirande, se non volete porlo in ultimo dispregio appresso quelli che fin qui l'hanno avuto in poca stima. Ed avvertite che io in questo conto vi ho passata come cosa vera una par-

tita, ch' è falsa, cioè che la luce, ingagliardita mediante l'unione de' raggi, renda l'oggetto veduto più luminoso. Sarebbe vero questo, quando tal luce andasse a trovar l'oggetto, ma ella vien verso l'occhio, il che produce poi contrario effetto. Imperocchè, oltre all' offender la vista, rende il mezzo più luminoso, ed il mezzo più luminoso fa apparir (come credo che voi sappiate) gli oggetti più oscuri; chè per questa sola cagione le stelle più risplendenti si mostrano quanto più l'aria della notte divien tenebrosa, e nello schiarirsi l'aria si mostrano più fosche. Queste cose, come vede V. S. illustrissima, son tanto manifeste, che non mi lasciano credere che al Sarsi possano essere state incognite, ma ch' egli più tosto per mostrar la vivezza del suo ingegno si sia messo a dimostrare un paradosso, che perch' egli così internamente credesse. E in questa opinione mi conferma l'ultima conclusione, dove, per mostrar (cred' io) ch' egli ha parlato per ischerzo, serra con quelle parole: Affermo dunque con tanta verità dirsi che il telescopio illumina le stelle, con quanta si dice che il medesimo le ingrandisce. V. S. illustrissima sa poi che ed egli ed il suo maestro hanno sempre detto, e dicono ancora, ch' ei non le ingrandisce punto; la qual conclusione si sforza il Sarsi di sostenere ancora, come vedremo nelle cose che seguono qui appresso.

Capitolo VIII. — *Si viene al 3° argomento; e, poichè il Sarsi voleva lusingare Galileo, dicendo in prima che l' argomento stesso torna in onore di lui, che il telescopio aveva perfezionato, egli, rifiutando queste lusinghe, rivendica poi a sè, non il perfezionamento solo, sì l'invenzione del cannocchiale, trovato non per accidente, sì per discorso.*

13° — Intorno alle cose qui scrittemi si fa da considerar nel primo luogo, qual possa esser la cagione, per la quale il Sarsi abbia scritto ch' io grandemente mi sia lamentato del padre Grassi, avvengachè nel trattato del signor Mario non vi è pur ombra di mie querele, nè io giammai con alcuno, nè anco con me stesso, mi son doluto, nè meno ho conosciuto d' aver ragione di dolermi; e gran semplicità mi parrebbe di chi si dolesse che uomini di gran nome fusser contrari alle sue opinioni, quantunque volta egli avesse modi facili ed evidenti da poterle dimostrar vere, quali sono sicuro d' aver io: talchè a me non si rappresenta altra cagione, se non che 'l Sarsi sotto questa finzione ha voluto ascondere, non so già perchè, suoi interni motivi che l' hanno spinto a volerla pigliar meco; del che ho ben sentito qualche fastidio, perchè più volentieri avrei impiegato questo tempo in qualch' altro studio più di mio gusto. Che il padre Grassi non avesse intenzione d' offender me, nel tassar di poco intelligenti quelli che disprezzavano l' argomento preso dal poco ingrandimento della cometa per lo telescopio, lo voglio creder al Sarsi; ma se io per me stesso m' era già dichiarato essere in quel numero, ben mi

doveva esser tollerato ch' io producessi mie ragioni e difendessi la causa mia, e tanto più, quanto ella era giusta e vera. Voglio ancora ammettere al Sarsi che il suo maestro con buona intenzione si mettesse a sostenere quell' opinione, credendo di conservare ed accrescere la riputazione ed il pregio del telescopio contro alle calunnie di quelli che lo predicavano fraudolente e per ingannator della vista, e così cercavano di spogliarlo de' suoi ammirabili pregi: ma in questo fatto, quanto l' intenzion del Padre mi par lodevole e buona, tanto l' elezione e la qualità delle difese mi si rappresenta cattiva e dannosa, mentr' ei vuole contro all' imposture de' maligni fare scudo agli effetti veri del telescopio coll' attribuirgliene de' manifestamente falsi. Questo non mi par buon luogo topico per persuader la nobiltà di tale strumento.[1] Per tanto piaccia al Sarsi di scusarmi se io non vengo con quella larghezza, che forse gli par che convenisse, a chiamarmi e confessarmi obbligato per li novi pregi ed onori arrecati a questo strumento. E con qual ragione pretende egli che in me si debba accrescer l' obbligo e l' affezione verso di loro per li vani e falsi attributi, mentr' egli, perchè io col dir cose vere gli traggo d' errore, mi pronunzia la perdita della loro amicizia? Segue appresso, e non so quanto opportunamente s' induce a chiamare il telescopio mio allievo, ma a scoprire insieme come non è altrimenti mio figliuolo. Che fate, signor Sarsi? Mentre voi siete su 'l maneggio d' interessarmi in obblighi grandi per li beneficii fatti a questo ch' io riputava mio figliuolo, mi venite dicendo che non è altro ch' un allievo? Che rettorica è la vostra? Avrei più tosto creduto che in tale occasione voi aveste avuto a cercar di farmelo creder figliuolo, quando ben voi foste stato sicuro che non fosse. Qual parte io abbia nel ritrovamento di questo strumento, e s' io lo possa ragionevolmente nominar mio parto, l' ho gran tempo fa manifestato nel mio *Avviso Sidereo,* scrivendo come in Venezia, dove allora mi ritrovava, giunsero nuove che al signor conte Maurizio era stato presentato da un Olandese un occhiale, col quale le cose lontane si vedevano così perfettamente come se fussero state molto vicine; nè più fu aggiunto. Su questa relazione io tornai a Padova, dove allora stanziava, e mi posi a pensar sopra tal problema, e la prima notte dopo il mio ritorno lo ritrovai, ed il giorno seguente fabbricai lo strumento, e ne diedi conto a Venezia ai medesimi amici co' quali il giorno precedente era stato a ragionamento sopra questa materia. M' applicai poi subito a fabbricarne un altro più perfetto, il quale sei giorni dopo condussi a Venezia, dove con gran maraviglia fu veduto quasi da tutti i principali gentiluomini di quella repubblica, ma con mia grandissima fatica, per più d' un mese continovo. Finalmente, per consiglio d' alcun mio affezionato padrone, lo

[1] Si chiamavano luoghi topici que' luoghi più comuni, onde potevan prendersi gli argomenti dall' oratore in difesa o in accusa, in lode o in biasimo, in disputa o in deliberazione.

presentai al principe in pieno collegio, dal quale quanto ei fusse stimato e ricevuto con ammirazione testificano le lettere ducali che ancora sono appresso di me, contenenti la magnificenza di quel serenissimo principe in ricondurmi, per ricompensa della presentata invenzione, e confermarmi in vita nella mia lettura nello studio di Padova, con duplicato stipendio di quello che aveva per addietro, ch'era poi più che triplicato di quello di qualsivoglia altro mio antecessore. Questi atti, signor Sarsi, non son seguiti in un bosco o in un diserto; son seguiti in Venezia, dove se voi allora foste stato, non m'avreste spacciato così per semplice balio: ma vive ancora, per la Dio grazia, la maggior parte di quei signori benissimo consapevoli del tutto, da' quali potrete esser meglio informato. Ma forse alcuno mi potrebbe dire che di non piccolo aiuto è al ritrovamento e risoluzion d'alcun problema l'esser prima in qualche modo renduto consapevole della verità della conclusione, e sicuro di non cercar l'impossibile; e che perciò l'avviso e la certezza che l'occhiale era di già stato fatto mi fusse d'aiuto tale, che per avventura senza quello non l'avrei ritrovato.[1] A questo io rispondo distinguendo, e dico che l'aiuto recatomi dall'avviso svegliò la volontà ad applicarvi il pensiero, che senza quello può esser che io mai non v'avessi pensato; ma che, oltre a questo, tale avviso possa agevolar l'invenzione io non lo credo: e dico di più, che il ritrovar la risoluzion d'un problema pensato e nominato è opera di maggiore ingegno assai che 'l ritrovarne uno non pensato nè nominato, perchè in questo può aver grandissima parte il caso, ma quello è tutto opera del discorso: e già noi siamo certi che l'Olandese, primo inventor del telescopio, era un semplice maestro d'occhiali ordinari, il quale casualmente maneggiando vetri di più sorte si abbattè a guardare nell'istesso tempo per due, l'uno convesso e l'altro concavo, posti in diverse lontananze dall'occhio, ed in questo modo vide ed osservò l'effetto che ne seguiva, e ritrovò lo strumento. Ma io, mosso dall'avviso detto, ritrovai il medesimo per via di discorso; e, perchè il discorso fu anco assai facile, io lo voglio manifestare a V. S. illustrissima, acciocchè raccontandolo dove ne cadesse

[1] Quando la conclusione sia certa, benchè non si sappia il modo di arrivarvi, più veramente il problema dicesi teorema. V'ha, dunque, sì nella Fisica, sì nella Metafisica, un divario tra cercare una conclusione, che nè quale sia precisa, nè se sia sappiamo, e cercare una conclusione, ragionevolmente saputa, benchè senza esplicito ragionamento. Così Galileo aveva ragione di porger fede al fatto narrato dell'Olandese; ma il ragionamento che dava la ragione o la cagione del fatto, non anco da lui s'era trovato. Similmente, la naturale ragione di tutti gli uomini porge il concetto d'una causa prima; benchè il ragionamento esplicito si compia dal filosofo. Dite lo stesso dell'immortalità, della libertà imputabile, dell'eterna legge; teoremi, non problemi, perchè la conclusione viene offerta dal comun senso, quantunque il ragionarvi con ragioni esplicite e ordinate sia lavoro di scienza. Ma, verbigrazia, se l'idee sieno innate o no, e se alcune sì, altre no, questo è problema, perchè il comun senso qui non ammannisce conclusioni.

il proposito, ella possa render colla sua facilità più creduli quelli che col Sarsi volessero diminuirmi quella lode, qualunqu' ella si sia, che mi si perviene. Fu dunque tale il mio discorso: Questo artifizio o consta d'un vetro solo, o di più d'uno; d'un solo non può essere, perchè la sua figura o è convessa, cioè più grossa nel mezzo che verso gli estremi, o è concava, cioè più sottile nel mezzo, o è compresa tra superficie parallele: ma questa non altera punto gli oggetti visibili col crescergli o diminuirgli; la concava gli diminuisce: la convessa gli accresce bene, ma gli mostra assai indistinti ed abbagliati; adunque un vetro solo non basta per produr l'effetto. Passando poi a due, e sapendo che il vetro di superficie parallele non altera niente, come si è detto, conchiusi che l'effetto non poteva nè anco seguir dall'accoppiamento di questo con alcuno degli altri due. Onde mi ristrinsi a volere esperimentare quello che facesse la composizion degli altri due, cioè del convesso e del concavo, e vidi come questa mi dava l'intento; e tale fu il progresso del mio ritrovamento, nel quale di niuno aiuto mi fu la concepita opinione della verità della conclusione. Ma se il Sarsi o altri stimano che la certezza della conclusione arrechi grande aiuto al ritrovare il modo del ridurla all'effetto, leggano l'istorie, chè ritroveranno essere stata fatta da Archita una colomba che volava, da Archimede uno specchio che ardeva in grandissime distanze, ed altre macchine ammirabili, da altri essere stati accesi lumi perpetui, e cento altre conclusioni stupende; intorno alle quali discorrendo, potranno con poca fatica e loro grandissimo onore ed utile ritrovarne la costruzione, o almeno, quando ciò lor non succeda, ne caveranno un altro beneficio, che sarà il chiarirsi meglio che l'agevolezza, che si promettevano da quella precognizione della verità dell'effetto, era assai meno di quel che credevano.[1]

---

[1] A più cose si vuol badare in questo sì bello e sì semplice racconto di sì grande invenzione. Prima; la legge *ottica* dell'ingrandimento chiaro per via di due vetri, un convesso, concavo l'altro, vien data nel capitolo anteriore, § 12, verso la fine; dove Galileo parla leggiadramente del bilancio e saldo di due partite; cioè, che la lente convessa unisce i raggi, e il vetro concavo li dilata, e forma il cono inverso. Seconda; che il ragionamento di Galileo, trovando l'occhiale, fu per esclusione di tutti i supposti possibili, tranne un solo. Terza; che la invenzione più mirabile forse in iscienza fisica, più mirabile (dico) perchè tanto accresce il senso più necessario alla Fisica stessa, cioè l'occhio, vuol recarsi a un ragionamento sì piano e sì chiaro, che pare ognuno ne fosse stato capace; ma è (dice un amico mio) la perla in fondo al mare, la quale tirata fuori, è a tutti lucida e pronta; tirarla fuori, questo è il difficile; sicchè il giovane non ponga fede a ragionamenti nebulosi, ma s'affatichi molto a cercarne di luminosi, com'è sempre la ragione d'ogni discorso più intima o più naturale. Quarta; Galileo distingue la notizia non ragionata o volgare, che può venire per caso, dalla scientifica o per discorso. Quinta, infine, la scoperta dell'occhialaio, perchè casuale, poteva perdersi facilmente, o rimanere inutile, non ponendo mente agli usi maravigliosi dello strumento; ma l'invenzione scientifica non si perde più, perchè note ne sono le ragioni e gli effetti.

Ma ritorno a quel che segue scrivendo il Sarsi, dove destreggiando, per non si ridurre a dire che l'argomento preso dal minimo ingrandimento degli oggetti rimotissimi non val nulla, perchè è falso, dice che di quello non ne hanno mai fatta molta stima; il che manifesta egli dall'averlo il suo maestro scritto con assai brevità, dove che gli altri due argomenti si veggiono distesi ed amplificati senza risparmio di parole. Al che io rispondo, che non dalla moltitudine, ma dall'efficacia delle parole si dee argomentar la stima che altri fa delle cose dette; e, come ognun sa, vi sono delle dimostrazioni che per lor natura non possono esser senza lunghezza spiegate, ed altre nelle quali la lunghezza sarebbe del tutto superflua e tediosa. E qui, se si dee aver riguardo alle parole, l'argomento è portato con quante bastavano alla sua spiegatura chiara e perfetta; ma oltre a questo, lo scrivere lo stesso padre Grassi esser in tal argomento, come necessariamente si raccoglie dai principii ottici, forza grandissima per provar l'intento, ci dà pur troppo chiaro indizio della stima che egli almeno ha voluto mostrar di farne, la qual voglio ben credere al Sarsi che internamente sia stata pochissima; ed a questo mi persuade, non la brevità dello spiegarlo, ma altra assai più forte conghiettura: e questa è, che, mentre il Padre fa sembiante di dimostrare il luogo della cometa dovere esser lontanissimo, avvengachè nel ricevere dal telescopio insensibile augumento ella imita puntualmente le lontanissime stelle fisse, quando poi accanto accanto ei passa a più specifica limitazione di esso luogo, ei la colloca sotto ad oggetti che ricevono dal medesimo telescopio grandissimo accrescimento, dico sotto il sole, che pur ricresce in superficie quelle medesime centinaia e migliaia di volte, che il medesimo Padre ed il Sarsi stesso sanno. Ma il Sarsi non ha penetrato l'artificio grande del suo maestro, col quale nell'istesso tempo ha voluto cortesemente applaudere agli amici suoi, nè ha voluto amareggiar loro il gusto che sentivano per l'invenzion del nuovo argomento; ed a' più intendenti e meno appassionati ha in tanto voluto, come si dice, sotto mano mostrarsi accorto ed intelligente, imitando quel generosissimo atto di quel gran signore, che gettò il frussi a monte, per non interromper il giubbilo nel quale vedeva galleggiare il giovinetto principe suo avversario per la vittoria di un gran resto promessali dal cinquantacinque già scoperto e gettato in tavola.[1] Ma il signor Mario, con maniera un poco più severa, ha voluto a carte spiegate dire il suo concetto, e mostrar la falsità e nullità di quell'argomento, regolandosi da altro fine, che è stato di voler più tosto medicare i difetti, e tôr via gli errori con qualche passione degl'in-

[1] Nel giuoco di carte alle tre primiere, mentrechè la primiera viene da quattro carte diverse o di quattro semi (fiori, picche, quadri, cuori), il cinquantacinque poi viene da tre carte del medesimo seme, sette, sei, asso, e conta tre primiere; frussi, o goffo, è quattro carte del medesimo seme, e val sólo due primiere, bensì ammazza il cinquantacinque.

fermi, che fomentargli e fargli maggiori per non gli disgustare. A quello che il Sarsi scrive in ultimo, che il suo maestro non avesse avuto pensiero di offender me nel tassar quelli che si burlavan dell'argomento, non occorre che io replichi altro; perchè già ho detto che lo credo, e che mai non ho creduto in contrario. Ma voglio che il Sarsi creda che nè io ancora nel dimostrar falso l'argomento non ho avuta intenzion di offendere il suo maestro, ma ben di giovare a chiunque era in quello errore; nè so bene intendere con quale occasione mi abbia in questo luogo a toccare col motto del volere, per non perdere un bel detto, perdere un amico; nè so vedere quale arguzia sia nel dire, questo argomento non è vero, sicchè debba esser preso per detto arguto.

CAPITOLO IX. — *Il Sarsi s'ingegna di sostenere con sillogismi, come gli oggetti veduti col telescopio, tanto ricrescan più quanto sieno più vicini, e tanto meno quanto sieno più lontani. Ora Galileo, confutando qui sotto con mirabile festività e acutezza un primo sillogismo del Sarsi, chiarisce leggi logiche di grande importanza, sì per l'osservazione de' fatti, sì per la deduzione de' raziocini.*

14° — Qui ..... si apparecchia il Sarsi con mirabil franchezza a volere in virtù di acuti sillogismi mantenere, niuna cosa esser più vera della più volte profferita proposizione, cioè, che gli oggetti veduti col telescopio tanto ricrescon più quanto son più vicini, e tanto meno quanto son più lontani; ed è tanta la sua confidenza, che quasi si promette che io sia per confessarla, benchè di presente io la nieghi. Ma io fo un augurio e pronostico molto differente, e credo che egli si sia, nel tesser questa tela, per ritrovare in maniera inviluppato più di quello che ei pensa ora che egli è su l'ordirla, che in ultimo da per sè stesso sia per confessarsi convinto; convinto, dico, a chi con qualche attenzione considererà le cose nelle quali egli anderà a terminare, che facilmente saranno le medesime *ad unguem* che le scritte dal signor Mario, ma orpellate in maniera, e così spezzatamente intarsiate tra vari ornamenti e rabeschi di parole, ovvero riportate in iscorcio in qualche angolo, che forse alla prima scorsa possano, a chi meno fissamente le consideri, parer qualche altra cosa da quello che realmente sono in pianta. In tanto per non lo tôr di animo gli soggiungo che, come questo che ei tenta sia vero, non solo l'argomento che in questa proposizione si appoggia, del quale il suo maestro e gli altri astronomi amici suoi si son serviti per ritrovare il luogo della cometa, è il più ingegnoso e concludente di ogni altro, ma di più dico che questo effetto del telescopio avanza in eccellenza di gran lunga tutti gli altri, mediante le gran conseguenze che ei si tira dietro: e resto estremamente maravigliato, nè so restar capace come possa esser che, conoscendolo vero, abbia il Sarsi

poco fa detto di sè e del suo maestro di averne fatto assai minore stima che degli altri due presi l'uno dal moto circolare e l'altro dalla piccolezza della parallasse; li quali, sia detto con pace loro, non son degni di esser servidori di questo. Signore, se questa cosa è vera, ecco spianata al Sarsi la strada ad invenzioni ammirande, tentate da moltissimi, nè mai trovate da alcuno; ecco, non solo misurata in una sola stazione qualsivoglia lontananza in terra, ma senza errore alcuno stabilite le distanze de' corpi celesti. Perchè, osservato che sia una volta sola che, v. g., un cerchio lontano un miglio ci si dimostri veduto col telescopio di diametro trenta volte maggiore che coll'occhio libero, subito che vedremo l'altezza di una torre ricrescer, per esempio, dieci volte, saremo sicuri quella esser lontana tre miglia; e ricrescendo il diametro della luna come dir tre volte più di quel che ce lo mostra l'occhio libero, potremo dire quella esser lontana dieci miglia, ed il sole quindici, se il suo diametro ricrescerà due volte solamente: o pure, se con qualche telescopio eccellente noi vedessimo la luna ricrescere in diametro, v. gr., dieci volte, la quale è lontana più di cento mille miglia, come bene scrive il padre Grassi, la palla della cupola dalla distanza di un miglio ricrescerà in diametro più di un milion di volte.[1] Or io, per aiutare quanto posso un'impresa così stupenda, anderò promovendo alcuni dubbietti che mi nascono nel progresso del Sarsi, i quali V. S. illustrissima, se così le piacerà, potrà con qualche occasione mostrar a lui, acciocchè col tôrgli via possa tanto più perfettamente stabilire il tutto. Volendo dunque il Sarsi persuadermi che le stelle fisse non ricevono sensibile accrescimento dal telescopio, comincia dagli oggetti che sono in camera, e mi domanda se per vedergli col telescopio e' mi bisogna allungarlo assaissimo; ed io gli rispondo che sì: passa agli oggetti fuori della finestra in gran lontananza, e mi dice che per veder questi bisogna scorciare assai lo strumento; ed io l'affermo, e gli concedo appresso ciò derivar, come esso scrive, dalla natura dello strumento, che per veder gli oggetti vicinissimi richiede assai maggior lunghezza di canna, e minore per li più lontani; ed oltre a ciò confesso che la canna più lunga mostra gli oggetti maggiori che la più breve; e finalmente gli concedo per ora tutto il sillogismo, la cui conclusione è, che in universale gli oggetti vi-

[1] Questa celia è, in sostanza, un argomentare dall'*assurdo*, come si dice in logica; cioè, mostrando indirettamente la falsità del ragionamento contrario per le assurde sue conseguenze. Ma notisi tuttavia, che l'assurdità debb'essere manifesta, come nel caso del Sarsi, perchè talora stimasi assurdo ciò ch'è insolito; e, poi, non sempre l'assurdità dell'opinione contraria viene a mostrare la verità dell'opinione nostra, ma solo quando le due opinioni son contraddittorie fra loro, talchè se l'una è falsa, l'altra è vera; come nel caso stesso del Sarsi, perchè se non è vero che gli obbietti vicini ricrescan più de' lontani, è vero l'opposto, non crescere di più, quantunque per ciò solo non verrebbe dimostrato che crescano ugualmente o meno.

cini si accrescon più, e i molto lontani meno, cioè (adattandola ai nominati particolari) che le stelle fisse, che sono oggetti lontani, ricrescon meno che le cose poste in camera o dentro al palazzo, tra i quali termini mi pare che il Sarsi comprenda le cose che ei chiama vicine, non avendo nominatamente discostato in maggior lontananza il termine loro. Ma il detto sin qui non mi par che soddisfaccia a gran lunga al bisogno del Sarsi. Imperocchè domando io adesso a lui, se ei ripone la luna nella classe degli oggetti vicini, o pure in quella de' lontani? Se la mette tra i lontani, di lei si conchiuderà il medesimo che delle stelle fisse, cioè il poco ingrandirsi (che è poi di diretto contrario all' intenzion del suo maestro, il quale, per costituir la cometa sopra la luna, ha bisogno che la luna sia di quegli oggetti che assai s' ingrandiscono, e però anco scrisse che ella in effetto assaissimo ricresceva, e pochissimo la cometa). Ma se egli la mette tra i vicini, che son quelli che ricrescono assai, io gli risponderò che ei non doveva da principio ristringere i termini delle cose vicine dentro alle mura della casa, ma doveva ampliarsi almeno sino al cielo della luna. Or sieno ampliati sin là, e torni il Sarsi alle sue prime interrogazioni, e mi dimandi, se per veder col telescopio gli oggetti vicini, cioè che non sono oltre all' orbe della luna, ei mi bisogna allungare assaissimo il telescopio: io gli risponderò di no; ed ecco spezzato l' arco, e finito il saettar dei sillogismi. Per tanto, se noi torneremo a considerar meglio questo argomento, lo troveremo esser difettoso, ed esser preso come assoluto quello che non si può intendere senza relazione, ovvero come terminato quello che è indeterminato, ed in somma essere stata fatta una divisione diminuita, che si chiamano errori in logica, mentre il Sarsi, senza assegnar termine e confine tra la vicinanza e lontananza, ha divisi gli oggetti visibili in lontani ed in vicini; errando in quel medesimo modo che errerebbe quel che dicesse, le cose del mondo o son grandi o son piccole, nella qual proposizione non è verità nè falsità; e così anco non è nel dire, gli oggetti o son vicini o son lontani: dalla quale indeterminazione nasce che le medesime cose si potranno chiamar vicinissime e lontanissime, grandissime e piccolissime, e le più vicine lontane, e le più lontane vicine, e le più grandi piccole, e le più piccole grandi; e si potrà dire, questa è una collinetta piccolissima, e questo è un grandissimo diamante: quel corriero chiama brevissimo il viaggio da Roma a Napoli, mentre che quella gentildonna si duole che la chiesa è troppo lontana dalla casa sua. Doveva dunque, s' io non m' inganno, per fuggir questi equivoci, fare il Sarsi la sua divisione al meno in tre membri, dicendo, degli oggetti visibili altri son vicini, altri lontani, ed altri posti in mediocre distanza, la qual restava come confine tra i vicini ed i lontani: nè anco qui si doveva fermare, ma di più doveva soggiungere una precisa determinazione alla distanza d' esso confine, dicendo, v. gr., io chiamo distanza mediocre quella d' una lega, grande quella ch' è più

d' una lega, piccola quella ch' è meno.[1] Nè so ben capire perch' egli non l' abbia fatto, se non che forse scorgeva più il suo conto, e più se lo prometteva dal potere accortamente prestigiare con equivochi tra le persone semplici, che dal saldamente conchiudere tra i più intelligenti. Ed è veramente un gran vantaggio aver la carta dipinta da tutte due le bande, e poter, per esempio, dire: le stelle fisse, perchè son lontane, ricrescon pochissimo, ma la luna assai, perch' è vicina; ed altra volta, quando venisse il bisogno, dire: gli oggetti di camera essendo vicini crescono assaissimo, ma la luna poco, perch' è lontanissima. E questo sia il primo dubbio. Secondo, già il padre Grassi pose in un sol capo la ragione del ricrescere or più ed or meno gli oggetti veduti col telescopio, e questo su la minore o la maggior lontananza d' essi oggetti, nè pur toccò una sillaba dell' allungare o abbreviare lo strumento; e di questo dice ora il Sarsi nessuna cosa esser più vera: tuttavia, quando ei si ristringe al dimostrarlo, non gli basta più la breve e gran lontananza dell' oggetto, ma gli bisogna aggiungervi la maggiore e la minor lunghezza del telescopio, e costruire il sillogismo in cotal forma: la vicinanza dell' oggetto è causa d' allungare il telescopio; ma tale allungamento è causa di ricrescimento maggiore; adunque la vicinanza dell'oggetto è causa di ricrescimento maggiore. Qui mi pare che il Sarsi, in cambio di sollevare il suo maestro, l' aggravi maggiormente, facendolo equivocare dal *per accidens* al *per se;* in quel modo ch' errerebbe quegli che volesse metter l' avarizia tra le regole *de sanitate tuenda*, e dicesse: L' avarizia è causa di viver sobriamente, la sobrietà è causa di sanità, adunque l' avarizia mantien sano: dove l' avarizia è un' occasione, ovvero un' assai rimota causa *per accidens* alla sanità, la quale segue fuor della primaria intenzione dell' avaro in quanto avaro, il fine del quale è il risparmio solamente. E questo ch' io dico è tanto vero, quanto con altrettanta conseguenza io proverò l' avarizia esser causa di malattia, perchè l' avaro per risparmiare il suo va frequentemente ai conviti degli amici e de' parenti, e la frequenza de' conviti causa diverse malattie; adunque l' avarizia è causa d' ammalarsi: dai quali discorsi si scorge finalmente che l' avarizia, come avarizia, non ha che far niente colla sanità, come anco la propinquità dell' oggetto col suo maggior ricrescimento. E la causa, per la quale nel rimirar gli oggetti propinqui s' allunga lo strumento, è per rimover la confusione, nella quale esso oggetto ci si dimostra adombrato, la qual si toglie coll' allungamento: ma perchè poi all' allungamento ne

[1] Vedi quanta utilità cavi Galileo dalla notizia de' sofismi, e delle leggi logiche, e dall'applicazione loro, così a scoprire la verità, come a disascondere gli errori. Così tutto il sofisma del Sarsi sta in passare dal senso relativo all' assoluto (*a dicto secundum quid, ad dictum simpliciter*); onde proviene un altro errore di non aver ben definito i termini, sicchè dall'indeterminato passò al determinato (come accade sì spesso); e quindi non faceva una divisione logica perfetta, che abbracciasse tutti i suoi membri, ma una imperfetta, o come Galileo scrive, diminuta.

conseguita un maggior ricrescimento, ma fuor della primaria intenzione, che fu di chiarificare e non d'ingrandir l'oggetto, quindi è che la propinquità non si può chiamare altro che un'occasione, ovvero una rimotissima causa *per accidens* del maggior ricrescimento.[1] Terzo, se è vero che quella e non altra si debba propriamente stimar causa, la qual posta segue sempre l'effetto, e rimossa si rimuove;[2] solo l'allungamento del telescopio si potrà dir causa del maggior ricrescimento: avvengachè, sia pur l'oggetto in qualsivoglia lontananza, ad ogni minimo allungamento ne seguita manifesto ingrandimento; ma all'incontro tuttavolta che lo strumento si riterrà nella medesima lunghezza, avvicinisi pur quanto si voglia l'oggetto, quando anco dalla lontananza di cento mila passi si riducesse a quella di cinquanta solamente, non però il ricrescimento sopra l'apparenza dell'occhio libero si farà punto maggiore in questo sito che in quello. Ma bene è vero che, avvicinandolo a piccolissime distanze, come di quattro passi, di due, d'uno, d'un mezzo, la specie dell'oggetto più e più sempre s'intorbida ed offusca, sicchè, per vederlo distinto e chiaro, convien più e più allungar il telescopio; al qual allungamento ne conseguita poi il maggior e maggior ricrescimento: ed avvengachè tal ricrescimento dipenda solo dall'allungamento e non dall'avvicinamento, da quello e non da questo si dee regolare; e perchè nelle lontananze oltre a mezzo miglio non fa di mestieri, per veder gli oggetti chiari e distinti, di muover punto lo strumento, niuna mutazione cade ne' loro ingrandimenti, ma tutti si fanno colla medesima proporzione: sicchè, se la superficie, v. gr., d'una palla veduta col telescopio in distanza di mezzo miglio ricresce mille volte, mille volte ancora, e niente meno, ricrescerà il disco della luna, tanto ricrescerà quel di Giove, e finalmente tanto quel d'una stella fissa. Nè accade qui che il Sarsi la voglia stare a sminuzzolare e rivedere a tutto rigor di geometria, perchè, quando ei l'avrà tirata e ridotta in atomi, e presosi anco tutti i vantaggi, il guadagno suo non arriverà a quello di colui, che con diligenza s'andava informando per qual porta della città s'usciva per andar per la più breve in India; ed in fine gli converrà confessare (come anco in parte pare ch'ei faccia nel fine del periodo letto da V. S. illustrissima) che,

---

[1] Tutto il presente ragionare di Galileo circa il sofisma *per accidente, preso com' essenziale, o viceversa,* dee meditarsi molto; giacchè se non tutti, come opina il Rosmini, certo la massima parte de' sofismi nasce *da ragionare dietro la supposizione* che sia essenziale ad un soggetto ciò che a lui non è che accidentale. (Rosmini, *Logica.*) Così dall'abuso di religione o di governo o di matrimonio non solubile o di proprietà o di libertà, si conclude alla loro cattività intrinseca.

[2] Ecco il modo di verificare la causa vera, se no cadiamo ne' sofismi *non causa pro causa,* o, *post hoc ergo propter hoc,* o *cum hoc ergo propter hoc;* sofismi da cui procedono molti e gravi errori, tanto nel valutare i fatti materiali, come i fatti morali. Bisogna che l'effetto si mostri talmente unito ad altri fatti, o con sì stretta dipendenza, che questi palesino la cagione di quelli.

trattando con ogni severità il telescopio, si debba tener manco d'un capello più corto nel riguardar le stelle fisse, che nel mirar la luna. Ma da tutta questa severità che ne risulterà poi in ultimo, che sia di sollevamento al Sarsi? Nulla assolutamente; perchè non ne raccorrà altro, se non che, ricrescendo, v. gr., la luna mille volte, le stelle fisse ricrescono novecento novantanove: mentre che per difesa sua e del suo maestro bisognerebbe ch' elle non crescessero nè anco due volte, perchè il ricrescimento del doppio non è cosa impercettibile, ed eglino dicono le fisse non ricrescer sensibilmente. Io so che il Sarsi ha intese benissimo queste cose, anco nella lettura del signor Mario; ma vuol per quanto ei può mantenere vivo il suo maestro a quint' essenza di sillogismi, sottilissimamente distillati (e siami lecito dir così, perchè di qui a poco ei chiamerà troppo minute alcune cose del signor Mario, che sono assai più corpulente di queste sue).[1] Ma, per finire omai i miei dubbi, m' accade dir qualche cosa intorno all'esempio portato dal Sarsi, preso dagli oggetti veduti naturalmente; de' quali dice che quanto più s' allontanano dall' occhio sempre si vedono sotto minor angolo; nientedimeno, quando si è arrivato a certa distanza nella quale l' angolo si faccia assai piccolo, per molto poi che si allontani più l' oggetto, l' angolo però non si diminuisce sensibilmente: tuttavia, dic' egli, si può dimostrare ch' ei si fa minore. Ma se il senso di questo esempio è quale mi si rappresenta, e qual' anco convien che sia se ha da quadrar bene al concetto esemplificato, io son di parere molto diverso da questo del Sarsi. Imperocchè a me pare che in sostanza ei voglia che l' angolo visuale, nell' allontanarsi l' oggetto, si vada ben continuamente diminuendo, ma sempre successivamente con minor proporzione, sicchè oltre a una gran lontananza, per molto che l' oggetto si discosti ancora, poco più si diminuisca l' angolo: ma io son di contrario parere, e dico che la diminuzione dell' angolo si va facendo sempre con maggior proporzione, quanto più l' oggetto s' allontana. E, per più facilmente dichiararmi, noto primieramente che il voler determinar le grandezze apparenti degli oggetti visibili colle quantità degli angoli sotto i quali quelle ci rappresentano, è ben fatto nel trattar di parti di alcuna circonferenza di cerchio nel centro del quale sia collocato l' occhio; ma, trattandosi di tutti gli altri oggetti, è errore: imperocchè l' appa-

[1] La quintessenza di sillogismi, sottilíssimamente distillati, spiace a Galileo; perchè il sottile sta molte volte contr' al profondo, e però contro alla verità; onde sogliam dire con giustizia: sottile, non vero. Il *sottile* consiste in relazioni di concetto non aperte a' più, e le quali ammira la turba, ma non comprensive spesso dell' argomento ne' suoi principali e più intimi aspetti, e però il discorso non suffraga. La sottigliezza suole appartenere molto cosi agli scettici, com' a' sillogizzanti dommatici; perchè i dommatici pongon fede nell' acutezze *formali* del ragionamento, senza badar troppo alla materia; gli scettici nel dare rilievo all' apparenti contraddizioni della natura e della ragione, senza badare all' armonia che unisce i contrapposti.

renti grandezze, non dagli angoli visuali, ma dalle corde degli archi suttesi a detto angolo si deono determinare; e queste tali apparenti quantità si vanno sempre diminuendo puntualissimamente, con proporzion contraria di quella delle lontananze; sicchè il diametro, v. g., d'un cerchio, veduto in distanza di cento braccia, mi si rappresenta giusto la metà di quello che m' apparirebbe dalla distanza di braccia cinquanta, e veduto in distanza di mille braccia mi parrà doppio che se sarà lontano dumila; e così sempre in tutte le lontananze; nè mai accaderà ch' egli per qualsivoglia grandissima distanza m' apparisca così piccolo, ch' ei non mi paia ancora la metà da duplicata lontananza. Ma se noi pur vorremo determinar l' apparenti grandezze dalla quantità degli angoli come fa il Sarsi, il fatto seguirà ancora più disfavorevole per lui; perchè tali angoli non diminueranno già colla proporzione colla quale le lontananze crescono, ma con minore. Ma quel che contraria al detto del Sarsi è che, paragonati gli angoli fra di loro, con maggior proporzione si vanno diminuendo nelle maggiori distanze che nelle minori; sicchè, se, v. gr., l' angolo d' un oggetto posto in distanza di cinquanta braccia, all' angolo del medesimo oggetto posto in distanza di braccia cento, è, per esempio, come cento a sessanta, l' angolo del medesimo oggetto in distanza di mille all' angolo in distanza di duemila sarà, v. gr., come cento a cinquant' otto, e quello in distanza di quattromila a quello in distanza d' otto mila sarà come cento a cinquantacinque, e quel della distanza di dieci mila a quel di venti mila sarà come cento a cinquantadue, e sempre la diminuzion dell'angolo s'anderà facendo in maggior proporzione, senza però ridursi mai a farsi colla medesima delle lontananze permutatamente prese. Talchè s' io non prendo errore, quello che scrive il Sarsi, che l'angolo visuale, ridotto per gran lontananze a molta acutezza, non continova di diminuirsi per altri immensi allontanamenti con sì gran proporzione come faceva nelle minori distanze, è tanto falso, quanto che tal diminuzione vien sempre fatta in maggior proporzione.

15° — Il Sarsi introduce me, come omai convinto dalla forza de' suoi sillogismi, a ricorrere per mio scampo a qualunque debolissimo attacco, ed a dire, quando pur vero sia, che le stelle fisse non ricevano accrescimento come gli oggetti vicini, che questo (*saltem*) non è servirsi del medesimo strumento, poichè negli oggetti propinqui si dee allungare; e mi soggiunge con un *Apage*, ch' io ricorro a cose troppo minute. Ma, signor Sarsi, io non ho bisogno di ricorrere al *saltem* ed alle minuzie. Necessità ne avete avuta voi fin qui, e più l'averete nel progresso. Voi avete avuto bisogno dire, che *saltem* nelle sottilissime idee geometriche le fisse richiedono abbreviazione del telescopio più che la luna, dal che poi ne seguiva, come di sopra ho notato, che, ricrescendo la luna mille volte, le fisse ricrescerebbono novecento novantanove, mentre che per mantenimento del vostro detto avevate di bisogno ch' elle non ricrescessero nè anco una mezza volta. Questo, signor Sarsi

è un ridursi al *saltem,* e un far come quella serpe che lacerata e pesta, non sendo rimasti più spiriti fuorchè nell' estremità della coda, quella si va pur tuttavia divincolando, per dare a credere a' viandanti d' essere ancora sana e gagliarda. E il dire che il telescopio allungato è un altro strumento da quel ch' era avanti, è nel proposito di che si parla cosa essenzialissima, e tanto vera quanto verissima; nè il Sarsi avrebbe stimato altrimenti, se nel darne giudizio non avesse equivocato dalla materia alla forma, o figura che dir la vogliamo; il che si può facilmente dichiarare anco senza uscir dal suo medesimo esempio. Io dimando al Sarsi onde avvenga che le canne dell' organo non suonan tutte all' unisono, ma altre rendono il suono più grave ed altre meno? Dirà egli forse ciò derivare perch' elle sieno di materie diverse? certo no, essendo tutte di piombo: ma suonano diverse note perchè sono diverse grandezze. E quanto alla materia, ella non ha parte alcuna nella forma del suono; perchè si faran canne, altre di legno, altre di stagno, altre di piombo, altre d' argento ed altre di carta, e suoneran tutte l' unisono; il che avverrà quando le loro lunghezze e larghezze sieno eguali: ed all' incontro coll' istessa materia in numero, cioè colle medesime quattro libbre di piombo, figurandolo or in maggiore ed or in minor vaso, ne formerò diverse note; sicchè per quanto appartiene al produr suono, diversi sono gli strumenti che hanno diversa grandezza, e non quelli che hanno diversa materia. Ora, se disfacendo una canna se ne rigetterà del medesimo piombo un' altra più lunga, ed in conseguenza di tuono più grave, sarà il Sarsi renitente a dir che questa sia una canna diversa dalla prima? voglio creder di no. Ma se altri trovasse modo di formar la seconda più lunga senza disfar la prima, non sarebbe l' istesso? certo sì. Ma il modo sarà col farla di due pezzi, e ch' uno entri nell'altro, perchè così si potrà allungare e scorciare, ed in somma farla all' arbitrio nostro divenir canne diverse per quello che si ricerca al formar diverse note; e tale è la struttura del trombone. Le corde dell' arpe, benchè sieno tutte della medesima materia, rendon suoni differenti perchè sono di diverse lunghezze; ma quel che fanno molte di queste, lo fa una sola nel liuto, mentre che col tasteggiare si cava il suono ora da tutta, ora da una parte, ch' è l' istesso che allungarla e scorciarla, ed in somma trasmutarla, per quanto appartiene alla produzion del suono, in corde differenti. E l' istesso si può dire della canna della gola, la quale col variar lunghezza e larghezza, accomodandosi a formar varie voci, può senza errore dirsi ch' ella diventi canne diverse.[1] Così, e non altrimenti (perchè il maggiore o minor ricrescimento non con-

[1] Questi esempi di Galileo son più ch' esempi, perchè mostrano l' attinenze d' una legge ch' abbraccia specie di fatti sì apparentemente diversi, e relativi a più sensi. La bellezza poi di questo ragionare rifulge appunto dal condurre il vario all' uno, e dal vivo moversi del pensiero in compagnia del sentimento nella parola, che par d' uomo conversante, piucchè scrivente a tavolino.

siste nella materia del telescopio, ma nella figura, sicchè il più lungo mostra maggiore) quando, ritenendo l'istessa materia, si muterà l'intervallo tra vetro e vetro, si verranno a costituire strumenti diversi.

CAPITOLO X. — *Confutando inoltre il Galilei un secondo sillogismo del Sarsi, gli dimostra com' egli si ravviluppi e si contraddica, perchè s' ostini del ragionare a furia di sillogismi nudi, anzichè con discorso intorno a fatti bene osservati ed esaminati; e, poi, perchè a voler sostenere un errore sia forza commetterne cento.*

16° — Or sentiamo l'altro sillogismo che forma il Sarsi. Il quale argomento concedo tutto, ma non veggio ch' ei conchiuda niente in disfavor del signor Mario, nè in favor della causa del Sarsi, al quale di niun profitto è che gli oggetti vicinissimi veduti con un telescopio lungo ricrescano più che i lontani veduti con un corto, ch' è la conclusione del sillogismo, ma molto diversa dall'obbligo intrapreso dal Sarsi, il quale è di provar due punti principali. L'uno è, che gli oggetti fino alla luna, e non quei soli che sono nella camera, ricrescano assaissimo; ma le stelle fisse non poco manco, ma insensibilmente, vedute queste e quelli coll'istesso strumento: l'altro, che la diversità di tali ricrescimenti proceda dalla diversità delle lontananze d'essi oggetti, e che a quelle proporzionatamente risponda: le quali cose egli non proverà mai in eterno, perchè son false.[1] Ma della nullità del presente sillogismo, per quanto appartiene alla materia di che si tratta, siacene testimonio che io su le sue medesime pedate procederò a dimostrar concludentemente il contrario. Gli oggetti che ricercano di esser riguardati col medesimo strumento ricevono da quello il medesimo ricrescimento; ma tutti gli oggetti, da un quarto di miglio in là sino alla lontananza di mille milioni, ricercano d' esser riguardati col medesimo strumento; adunque tutti questi ricevono il medesimo ricrescimento.[2] Non conchiuda per tanto il Sarsi di non aver scritto cosa aliena nè dal vero, nè da me; perchè di me almanco l'assicuro ch'egli sin quì ha conchiuso cosa contraria all' intenzion mia. Nell' ultima chiusa di questo periodo, dov' egli dice che il telescopio, or lungo, or corto, si può chiamar il medesimo strumento, ma diversamente usurpato, vi è, s' io non m' inganno, un poco di equivoco, anzi parmi che il negozio proceda tutto all'oppo-

[1] Sempre Galileo stringe gli oppositori con mettere chiara o ben determinata la questione. Così vuol farsi, non solo per gli oppositori, ma ben anco per iscioglier ogni quesito. Definire il proprio soggetto val quanto *sapere ciò intorno a che si discorre;* se no, incappiamo nel sofisma che in logica si chiamò *ignorantia elenchi,* o sbaglio di questione.

[2] Un argomento si può ritorcere contro l' avversario, quando le premesse occultamente inchiudono la proposizione contradittoria rispetto alla conclusione dell' avversario; e quindi l' arte sta in tirar fuori, per analisi, la proposizione che lo contraddice.

sito, cioè, che lo strumento sia diverso, e l'usurpamento ovvero applicazione sia la medesima a capello. Chiamasi il medesimo strumento esser diversamente usurpato, quando senza punto alterarlo si applica ad usi differenti. E così l'àncora fu la medesima, ma diversamente usurpata dal piloto per dar fondo, e da Orlando per prender balene. Ma nel caso nostro accadde tutto l'opposito, imperocchè l'uso del telescopio è sempre il medesimo, perchè sempre s'applica a riguardar oggetti visibili, ma lo strumento è ben diversificato, mutandosi in esso cosa essenzialissima, qual'è l'intervallo da vetro a vetro. È dunque manifesto l'equivoco del Sarsi.

17° — Qui noti primieramente V. S. illustrissima come la mia predizione fatta di sopra al numero 14° comincia a verificarsi. Là animosamente s'esibì il Sarsi a mantenere, niuna cosa esser più vera del ricrescer gli oggetti veduti col telescopio, tanto più quanto più son vicini, e tanto meno quanto più lontani; onde le stelle fisse, come lontanissime, non ricrescesser sensibilmente, ma la luna assaissimo, come vicina. Or qui mi pare che si cominci a vedere una gran ritirata, ed una confessione manifesta. Prima, che la diversità delle lontananze degli oggetti non sia più la vera causa de' diversi ingrandimenti, ma che bisogni ricorrere all'allungamento e scorciamento del telescopio, cosa non detta, nè pure accennata, nè forse pensata da loro avanti l'avvertimento del signor Mario. Secondo, che nè anco questo abbia luogo nel presente caso, atteso che niuna mutazione si faccia nello strumento, sicchè, cessando questo rifugio, ancora l'argomento che sopra ciò si fondava resti invalido totalmente. Vedo nel terzo luogo ricorrere a cagioni lontanissime dalle portate da principio per vere e sole, e dire che il poco ricrescimento apparente nelle fisse non dipenda più nè da gran lontananza d'esse nè da brevità di strumento, ma che è un'illusione dell'occhio nostro, il quale libero vede le stelle con un grandissimo irraggiamento non reale, e che però ci sembrano grandi, ma collo strumento si vede il nudo corpo della stella, il quale, benchè ringrandito come tutti gli altri oggetti, non però par tale paragonato colle medesime stelle vedute liberamente, in relazion delle quali l'accrescimento par piccolissimo; dal che ei conchiude che, almeno quanto all'apparenza, le stelle fisse pur mostrano di ricrescer pochissimo. Perlochè io non mi debbo maravigliare ch'eglino ciò abbiano detto poich'ei non ricercavano la causa di tale aspetto, ma solamente l'aspetto istesso. Ma, signor Sarsi, perdonatemi: voi, mentre cercate di rimovermi la maraviglia, non pur non me la levate, ma con altre nuove cagioni me la moltiplicate assai. E prima io non poco mi maraviglio nel vedervi portar questo precedente discorso con maniera dottrinale, quasi che voi lo vogliate insegnare a me, mentre l'avete di parola in parola imparato dal signor Mario, e di più soggiungete ch'io non nego queste cose, credo con intenzione che nel lettore resti concetto, ch'io medesimo avessi in mano la risoluzione della difficultà, ma

che io non l'avessi saputa conoscere nè prevalermene. Maravigliomi secondariamente che voi diciate che il vostro maestro non andò ricercando la cagione dell'insensibil ricrescimento delle stelle fisse, ma solo l'istesso effetto dell'insensibilmente ricrescere, ancorch'egli più di una volta replichi esser di ciò la cagione l'immensa lontananza.[1] Ma quello che nel terzo luogo m'accresce la maraviglia a cento doppi è, che voi non v'accorgiate che, quando ciò vero fusse, voi figurereste a gran torto il vostro maestro privo ancora di quella comunissima logica naturale, in virtù della quale ogni persona, per idiota ch'ella sia, discorre e conchiude direttamente le sue intenzioni. E, per farvi toccar con mano la verità di quanto io dico, rimovete la considerazion della causa, ed introducete il solo effetto (giacchè voi affermate che il vostro maestro non ricercò la causa, ma il solo effetto) e poi discorrendo dite: Le stelle fisse ricrescono insensibilmente, ma la cometa essa ancora ricresce insensibilmente: adunque, signor Sarsi, che ne conchiudete? Rispondete, nulla, se volete rispondere manco male che sia possibile; perchè se voi pretenderete di poterne inferire una conseguenza, ed io pretenderò con altrettanta connessione poterne inferir mille; e se vi parrà di poter dire: Adunque la cometa è lontanissima, perchè anco le fisse sono lontanissime; ed io con non minor ragione dirò: Adunque la cometa è incorruttibile, perchè le fisse sono incorruttibili; ed appresso dirò: Adunque la cometa scintilla, perchè le fisse scintillano, e con non minor ragione potrò dire: Adunque la cometa risplende di propria luce, perchè così fanno le fisse. E s'io farò di queste conseguenze, voi vi riderete di me, come d'un logico senza dramma di logica, e averete mille ragioni, e poi cortesemente mi avvertirete, ch'io da quelle premesse non posso inferir altro per la cometa, se non quei particolari accidenti che hanno necessaria, anzi necessarissima connessione coll'insensibil ricrescimento delle stelle fisse; e perchè questo ricrescimento non dipende nè ha connessione veruna coll'incorruttibilità, nè colla scintillazione, nè coll'esser lucido da per sè, però niuna di queste conclusioni si può conchiudere della cometa.[2] E chi di là vorrà inferire, la cometa esser

---

[1] Questo sfuggire la verità per nascondere gli errori, passando per mille distinzioni, è arte da sofista; e Platone ce ne offre bellissimi esempi. Distinguere bisogna, perchè direbbe l'Alighieri, esser molto stolto:

« Chi senza distinzione afferma o nega; »

dovendo una questione complessa porgere di necessità più e differenti e contrari aspetti, talchè il vero in certi rispetti non è vero in altri; onde s'insegna, che contraddizione avvi soltanto se affermiamo e neghiamo insieme una medesima cosa e nel rispetto medesimo; ma il troppo distinguere, suddistinguere, e suddistinguer poi, è sovente contro verità, perchè contro la semplicità del ragionamento e della natura, e può nascondere in tanto viluppo di tritaglie molti paralogismi.

[2] L'errore tassato qui è il concludere più esteso delle premesse; dovecchè la inferenza, derivando dall'antecedente, vuol esservi contenuto

lontanissima, bisogna che di necessità abbia prima bene stabilito, l'insensibil ricrescimento delle stelle dipendere, come da causa necessarissima, dalla gran lontananza; perchè altrimenti non si sarebbe potuto servire del suo converso, cioè, che quelli oggetti, che insensibilmente ricrescono, sieno di necessità lontanissimi.[1] Or vedete quali errori in logica voi immeritamente addossate al vostro maestro: dico immeritamente, perchè son vostri e non suoi.

18° — Qui primieramente abbiamo un argomento rappezzato, come si dice, in su 'l vecchio di diversi fragmenti di proposizioni, per provar pure il luogo della cometa essere stato tra la luna ed il sole; il qual discorso il signor Mario ed io gli possiamo senza pregiudizio alcuno conceder tutto, non avendo noi mai affermato cosa veruna attenente al sito della cometa, nè negato ch' ella possa essere sopra la luna, ma solamente si è detto che le dimostrazioni portate fin qui dagli autori non mancano di dubitazioni; per le quali rimuovere di niuno aiuto è che ora il Sarsi venga con altra nuova dimostrazione quando bene ella fusse necessaria e concludente, a provar la conclusione esser vera, avvengachè anco intorno a conclusioni vere si può falsamente argumentare e commettere paralogismi e fallacie. Tuttavia per lo desiderio che io tengo che le cose recondite vengano in luce e si guadagnino conclusioni vere, anderò movendo alcune considerazioni intorno ad esso discorso. E per più chiara intelligenza lo ristringerò prima nella maggior brevità ch'io possa. Dic' egli dunque, aver dal mio *Nunzio Sidereo,* le stelle fisse, come quelle che risplendono di propria luce, irraggiarsi molto di quel fulgore non reale, ma solo apparente; ma i pianeti come privi di luce propria, non far così, e massime la luna, Giove e Saturno, ma dimostrarsi quasi nudi di tale splendore; ma Venere, Mercurio e Marte, benchè privi di luce propria, irraggiarsi nondimeno assai per la vicinità del sole, dal quale più vivamente vengon tocchi. Dice di più, che la cometa di mio parere riceve il suo lume dal sole; e poi soggiunge, sè, con altri autori di nome, aver riputata la cometa come un pianeta per a tempo, e che però di lei si possa filosofare come degli altri pianeti; de' quali essendo che i più vicini al sole più s' irraggiano, ed in conseguenza meno ricrescono veduti col telescopio, ed avvenga-

com' il meno nel più. Or quando s' arguisce più largo, non v'ha (come Galileo avvisa) la debita connessione tra l' affermato nell' antecedente e l' affermato nel conseguente.

[1] Galileo accenna i due procedimenti che tiene la ragione: primo, col generaleggiare, preparato da ogni necessaria esclusione, si forma il concetto d' una legge generale, come sarebbe il ricrescimento degli oggetti più o men lontani, o uguale o diverso; secondo, della legge generale ci serviamo per principio d' un sillogismo a trarne la conclusione circa un oggetto particolare, come rispetto alla cometa. Così dalle fasi d' illuminazione della luna s' arguisce per deduzione ch' essa è rotonda, dopochè per induzione si concepì la legge, che i corpi rotondi, da diverse parti o in giro illuminati, mostrano quei tali accrescimenti o calamenti di lume.

chè la cometa ricresceva poco più di Mercurio ed assai meno che la Luna, molto ragionevolmente si poteva conchiuder, lei esser non molto più lontana dal sole che Mercurio, ma assai più vicina a quello che la Luna. Questo è il discorso, il quale calza così bene, e così aggiustatamente s' assesta al bisogno del Sarsi, come se la conclusione fusse fatta prima de' principii e de' mezzi, sicchè non quella da questi, ma questi da quella dipendessero, e fussero, non dalla larghezza della natura, ma dalla puntualità di sottilissima arte stati preparati per lei.[1] Ma vediamo quanto siano concludenti. E prima, che io abbia scritto nel *Nunzio Sidereo* che Giove e Saturno non s' irraggino quasi niente, ma che Marte, Venere e Mercurio si coronino grandemente de' raggi, è del tutto falso; perchè la luna solamente ho sequestrata dal resto di tutte le stelle, tanto fisse quanto erranti. Secondariamente non so se, per far che la cometa sia un quasi pianeta, e che come tale se gli convengano le proprietà degli altri pianeti, basta che il Sarsi, il suo maestro ed altri autori l' abbiano stimata e nominata per tale; che se la stima e la voce loro avesser possanza di porre in essere le cose da essi stimate e nominate, io gli supplicherei a farmi grazia di stimar e nominar oro molti ferramenti vecchi che mi ritrovo avere in casa. Ma, lasciando i nomi da parte, qual condizione induce questi tali a riputar la cometa quasi un pianeta per a tempo? forse il risplendere come i pianeti? ma qual nuvola, qual fumo, qual legno, qual muraglia, qual montagna tocca dal sole non risplende altrettanto? Non ha veduto il Sarsi nel *Nunzio Sidereo* dimostrato, lo stesso globo terrestre risplendere più che la luna? Ma che dico io del risplender la cometa come un pianeta? Io in quanto a me non ho per impossibile che la sua luce possa esser tanto debole, e la sua sostanza tanto tenue e rara, che, quando alcuno se gli potesse avvicinare assai, la perdesse del tutto di vista; come accade d' alcuni fuochi ch'escono dalla terra, i quali solamente di notte e da lontano si veggono, ma da vicino si perdono; in quel modo che le nuvole lontane si veggono terminatissime, che poi dappresso mostrano un poco di adombramento di nebbia talmente interminato, che altri quasi nell'entrarvi dentro non distingue il suo termine, nè lo sa separar dall' aria sua contigua. E quelle proiezioni de' raggi solari tra le rotture delle nuvole tanto simili alle comete, quando mai son elle vedute, se non da quelli che da loro son lontani? Convien forse la cometa co' pianeti per ragion di moto? E qual cosa separata dalla parte elementare, che ubbidisce allo stato terrestre, non si moverà al moto diurno col resto dell' universo? Ma, se si parla dell' altro moto trasversale, questo non ha che far col movimento dei pianeti, non essendo nè per quel verso, nè regolato, nè forse pur circolare. Ma, lasciati gli accidenti, cre-

[1] Così è; spesso ci fabbrichiamo delle conclusioni, grate a noi, per assettarvi su premesse, non già naturali, bensì artificiose; tanto può la volontà sulla ragione!

derà forse alcuno la sostanza o materia della cometa aver convenienza con quella de' pianeti? Questa si può credere esser solidissima che così ne persuade in particolare e quasi sensatamente, la luna, ed in universale la figura terminatissima ed immutabile di tutti i pianeti; dove per l' opposito quella della cometa in pochi giorni si può credere che si dissolva, e la sua figura non circolarmente terminata, ma confusa ed indistinta, ci dà segno la sua sostanza esser cosa più tenue e più rara che la nebbia o il fumo: sicchè in somma ella si possa più tosto chiamare un pianeta dipinto che reale. Terzo, io non so quanto perfettamente ei possa aver paragonato l' irraggiamento ed il ricrescimento della cometa con quel di Mercurio, il quale, avvengachè rarissime volte dia occasion di esser osservato, in tutto il tempo che apparve la cometa sicuramente non la diè egli mai, nè potè esser veduto, ritrovandosi sempre assai vicino al sole. Sicchè io credo di poter senza scrupolo creder che il Sarsi non facesse altrimenti questo paragone, difficile anco per altro e mal sicuro a potersi fare; ma che egli lo dica perchè quando così fusse servirebbe meglio alla sua causa. E del non esser egli venuto a questa esperienza me ne dà anco indizio questo, che nel riferir l'osservazioni fatte in Mercurio e nella luna, colle quali paragona quelle della cometa, mi par che ei si confonda alquanto, attesochè, per voler conchiudere la cometa esser più lontana dal sole che Mercurio, aveva bisogno di dire che ella si irraggiava meno di lui, e veduta col telescopio ricresceva più di lui; tuttavia gli è venuto scritto a rovescio, cioè che ella non s'irraggiava assai più di Mercurio, e che ella riceveva quasi il medesimo ricrescimento; che è quanto a dire, che ella s' irraggiava più, e ricresceva manco di Mercurio. Paragonandola poi colla luna scrive l'istesso (benchè egli dica di scrivere il contrario), cioè che ella ricresceva meno che la luna, e s'irraggiava più; tuttavia poi nel conchiudere dalla identità di premesse ne deduce contrarie conclusioni, cioè che la cometa è più vicina al sole che la luna, ma più rimota che Mercurio. E finalmente professando il Sarsi di esser molto esatto logico, non so perchè nella division de' corpi luminosi, che s' irraggiano più o meno, e che in conseguenza veduti col telescopio ricevono ingrandimento minore o maggiore, ei non abbia registrati i nostri lumi elementari; avvengachè le candele, le fiaccole ardenti vedute in qualche distanza, e qualunque sassetto, legnuzzo o altro piccolo corpicello, insin le foglie dell' erbe e le stille della rugiada, percosse dal sole risplendono, e da certe vedute s' irraggiano al pari di qualunque più folgorante stella, e viste col telescopio osservano nell' ingrandimento l'istesso tenore che le stelle. Perlochè cessa del tutto quello aiuto di costa che altri si era promesso dal telescopio, per condur la cometa in cielo e rimuoverla dalla sfera elementare. Cessi per tanto ancora il Sarsi dal pensiero di poter sollevare il suo maestro, e sia certo che per voler sostenere un errore è forza di commetterne cento, e quel che è peggio re-

star in ultimo a piedi. Vorrei anco pregarlo che ei cessasse di replicar, come egli pur fa nel fine di questa parte, che queste sue sieno mie dottrine, perchè io nè scrissi mai tali cose, nè le dissi, nè le pensai. E tanto basti intorno al primo esame.

CAPITOLO XI. — *Viene poi Galileo a esaminare gli argomenti di confutazione recati dal Sarsi contr' esso; e primieramente avvisa com' il Sarsi alleghi l' apparenza visibile, segregata dal discorso, ch' è un accurato confronto de' fatti avvalorato da' principii della ragione nostra; ma Galileo c' insegna, che il senso sfornito di ragione può trarre in inganno. E altresì fa vedere con quante dubitazioni egli proponga ciò che a lui non è sicuro, affermando solamente ciò che per senso e per via di ragione non ammetta dubbio.*

19° — Di sopra il Sarsi si andò figurando arbitrariamente i principii ed i mezzi accomodati alle conclusioni che egli intendeva di dimostrare; adesso mi par ch' ei si vada figurando conclusioni per oppugnarle, come pensieri del signor Mario e miei, molto diverse, o almeno molto diversamente prese da quello che nel discorso del signor Mario son portate. Imperocchè, che la cometa sia senza altro un simulacro vano ed una semplice apparenza, non è mai risolutamente stato affermato, ma solo messo in dubbio, e promosso alla considerazion de' filosofi con quelle ragioni e conghietture, che par che possano persuadere che così si possa essere.[1] Ecco le parole del signor Mario in questo proposito: *Io non dico risolutamente che la cometa si faccia in tal modo, ma dico bene che, come di questo, così son dubbio degli altri modi assegnati dagli altri autori; i quali, se pretenderanno d' indubitatamente stabilir lor parere, saranno in obbligo di mostrar questa e tutte l' altre posizioni vane e fallaci.*[2] Con simil diversità porta il Sarsi che noi con risolutezza abbiamo affermato, il moto della cometa dover necessariamente esser retto e perpendicolare alla superficie terrestre: cosa che non si è proposta in cotal forma; ma solo si è messo in considerazione come questo più semplicemente, e più conforme all' apparenze, soddisfaceva alle mutazioni osservate in essa cometa. E tal pensiero vien tanto temperatamente proposto dal signor Mario, che nell' ultimo dice queste parole: *Però a noi conviene contentarci di quel poco, che possiamo conghietturar così tra l' ombre.* Ma il Sarsi ha voluto rappresentar queste opinioni tanto più fermamente esser da me state credute, quanto egli si è immaginato di poterle con più efficaci mezzi annichilare; il

[1] Questo far dire all' avversario ciò ch' egli non ha detto, è frequentissimo abbaglio de' disputatori passionati, o artificio de' maligni; e tu, giovane, stanne lontano, come da colpa vituperosa.

[2] Si noti; fare una ipotesi, che abbia qualche probabilità, e affermarla risoluti, val quanto trasmutare il probabile in certo; ma, d' altra parte, chi vuol contrapporre una diversa ipotesi, deve mostrare improbabile quella e ogni altra posizione.

che se gli sarà venuto fatto, io gliene terrò obbligo, perchè per l'avvenire avrò a pensare a una opinion di manco, qualunque volta mi venga in pensiero di filosofar sopra tal materia.[1] In tanto, perchè mi pare che pur ancora resti qualche poco di vivo nelle conghietture del signor Mario, anderò facendo alcuna considerazione intorno al momento delle opposizioni del Sarsi: il quale, venendo con gran risolutezza ad oppugnar la prima conclusione, dice, che a chi avesse pure una sola volta rimirata la cometa, di nessun altro argomento gli sarebbe stato di mestieri per conoscer la natura di cotal lume, il quale paragonato cogli altri lumi verissimi pur troppo apertamente mostrava, sè esser vero, e non finto. Sicchè, come vede V. S. illustrissima, il Sarsi confida tanto nel senso della vista, che stima impossibil cosa restar ingannato, tuttavolta che si possa far parallelo tra un oggetto finto ed un reale.[2] Io confesso di non aver la facoltà distintiva tanto perfetta, ma di esser come quella scimia, che crede fermamente veder nello specchio un'altra bertuccia, nè prima conosce il suo errore, che quattro o sei volte non sia corsa dietro allo specchio per prenderla, tanto se le rappresenta quel simulacro vivo e vero. E supposto che quegli che il Sarsi vede nello specchio non sieno uomini veri e reali, ma vani simulacri, come quegli che ci veggiamo noi altri, grande curiosità avrei di sapere, quali sieno quelle visuali differenze per le quali tanto speditamente distingue il vero dal finto. Io quanto a me mi sono mille volte ritrovato in qualche stanza a finestre serrate, e per qualche piccol foro veduto un poco di reflession di sole fatta da un altro muro opposto, e giudicatola quanto alla vista una stella non men lucida della Canicola e di Venere. E camminando in campagna contro al sole, in quante migliaia di pagliuzze e di sassetti, un poco lisci o bagnati, si vedrà la riflession del sole in aspetto di stelle splendentissime? Sputi solamente in terra il Sarsi, che senz'altro dal luogo, dove va la riflession del raggio solare, vedrà l'aspetto d'una stella naturalissima. Inoltre qual corpo posto in gran lontananza, venendo tocco dal sole, non apparirà una stella, massime se sarà tanto alta che si possa veder di notte, come si vedon l'altre stelle? E chi distinguerebbe la luna veduta di giorno da una nuvola tocca dal sole, se non fusse la diversità della figura e dell'apparente grandezza? Niuno sicuramente. E finalmente, se la semplice apparenza dee determi-

[1] Confutare la conghiettura come sentenza ferma, è scambiar le carte in mano; e sta contro alle regole del ragionamento e della giustizia. Inoltre, rimovere una conghiettura è guadagno, perch'è un accostarsi alla soluzione del problema; nè può imputarsi d'erroncità l'autore di una ipotesi rimossa, s'ei la diede per tale.

[2] Inculca qui Galileo, e in mill'altri luoghi dell'opere sue, non bastare bensì la nuda ragione senza testimonio de'sensi a indagare la natura, ma e neppur bastare i sensi all'uopo senz'il discorso della ragione: perchè la ragione paragona i fatti, fornisce i principii, e porge i concetti matematici; operazioni lontanissime dal senso, che si ferma nell'apparenze.

nar dell'essenza, bisogna che il Sarsi conceda che i soli, le lune e le stelle vedute nell'acqua ferma e negli specchi sien veri soli, vere lune e vere stelle.[1] Cangi pure il Sarsi, quanto a questa parte, opinione, nè creda col citare autorità di Ticone, di Taddeo Agecio, o d'altri molti, di migliorar la condizion sua, se non in quanto l'avere avuto uomini tali per compagni rende più scusabile il suo errore.

20° — Che vapori fumidi da qualche parte della terra sormontino sopra la luna, ed anco sopra il sole, e che usciti fuori del cono dell'ombra terrestre sieno dal raggio solare ingravidati, e quindi partoriscano la cometa, non è mai stato scritto dal signor Mario nè detto da me, benchè il Sarsi me l'attribuisca. Quello che ha scritto il signor Mario è, che non ha per impossibile che tal volta possano elevarsi dalla terra esalazioni ed altre cose tali, ma tanto più sottili del consueto, che ascendano anco sopra la luna, e possano esser materia per formar la cometa. E che talora si facciano sublimazioni fuor del consueto della materia de' crepuscoli, l'esemplifica per quella boreale aurora, ma non dice già che quella sia in numero la medesima materia delle comete, la qual è necessario che sia assai più rara e sottile che i vapori crepuscolini, e che quella materia della detta aurora boreale, atteso che la cometa risplende meno assai dell'aurora; sicchè se la cometa si distendesse, v. gr., lungo l'oriente nel candor dell'alba, mentre il sole non fusse lontano dall'orizzonte più di sei ovvero otto gradi, ella senza dubbio non si discernerebbe, per esser manco lucida del campo suo ambiente. E coll'istessa non risolutezza ma probabilità si è attribuito il moto retto in su alla medesima materia. E questo sia detto, non per ritirarci per paura che ci facciano l'oppugnazioni del Sarsi, ma solo perchè si veda che noi non ci allontaniamo dal nostro costume, ch'è di non affermar per certe se non le cose che noi sappiamo indubitatamente, chè così c'insegna la nostra filosofia e le nostre matematiche. Or posto che noi abbiamo detto come c'impone il Sarsi, sentiamo ed esaminiamo le sue opposizioni. E la sua prima istanza fondata sopra l'impossibilità del salir vapori per linea retta verso il cielo, mentre impetuoso aquilone di traverso spinge l'aria e ciò che per entro lei si ritrova, e tale si sentì egli per molti giorni appresso all'apparir della cometa. L'istanza veramente è ingegnosa, ma le vien tolto assai di forza da alcuni avvisi sicuri, per li quali s'ebbe che in quei giorni nè in Persia nè in China fu perturbazione alcuna di venti; ed io crederò che da una di quelle regioni si elevasse la materia della cometa, se il Sarsi non mi prova ch'ella si movesse non di là, ma di Roma, dov'egli sentì l'impeto bo-

[1] Galileo fa queste scherzose supposizioni per mostrare al Sarsi la vanità del suo argomento, non perchè le creda. L'ipotesi del Guiducci non poteva essere rimossa se non da' perfezionamenti della scienza fisica, che dimostrò non poter salire i vapori oltre l'atmosfera; ma, innanzi di sapere la ragion vera, non dee fingersene una falsa, che non conclude.

reale. Ma quando ben' anco il vapore si fusse partito d' Italia, chi sa ch' ei non si mettesse in viaggio avanti i giorni ventosi, dei quali ne fusser passati poi molti avanti il suo arrivo all' orbe cometario lontano dalla terra per relazion del maestro del Sarsi, 470,000 miglia in circa; chè pure a far tanto viaggio ci vuol del tempo, e non poco, perchè l' ascender dei vapori per quel che si vede qui vicino a terra, non arriva alla velocità del volo degli uccelli a gran pezzo: sicchè non basterebbe il tempo di quattro anni a far tanto viaggio. Ma dato anco che tali vapori si movessero in tempo ventoso, egli, che presta intera fede agl' istorici ed ai poeti ancora, non dovrà negare che la commozione de' venti non ascenda più di due o tre miglia in alto, giacchè vi son monti la cima de' quali trascende la region ventosa; sicchè il più che possa concludere sarà, che dentro a tale spazio vadano i vapori non perpendicolarmente, ma trasversalmente fluttuando: ma fuor di tale spazio cessa l' impedimento che dal cammin retto gli disvia.

CAPITOLO XII. — *Séguita Galileo ad esplicare, quanto gli uomini che più sanno vadan rilenti ad affermare le novità, e quanto viceversa corran veloci ad affermarle gl' insipienti; talchè nell' assegnare cagioni de' fatti bisogna poter escludere ogni altra cagione differente, la qual cosa riesce di rado, e con molta malagevolezza; e quindi, finchè non siamo giunti a tal certezza, si dee stare contenti alle probabilità.*

21° — Parmi d' aver per lunghe esperienze osservato tale esser la condizione umana intorno alle cose intellettuali, che quanto altri meno ne intende e ne sa, tanto più risolutamente voglia discorrerne; e che all' incontro la moltitudine delle cose conosciute ed intese renda più lento ed irresoluto al sentenziare circa qualche novità. Nacque già in un luogo assai solitario un uomo dotato da natura di un ingegno perspicacissimo e d' una curiosità straordinaria; e per suo trastullo allevandosi diversi uccelli gustava molto del lor canto, e con grandissima maraviglia andava osservando con che bell' artifizio, colla stess' aria colla quale respiravano, ad arbitrio loro formavano canti diversi, e tutti soavissimi. Accadde, che una notte vicino a casa sua sentì un delicato suono, nè potendosi immaginar che fusse altro che qualche uccelletto, si mosse per prenderlo, e venuto nella strada trovò un pastorello, che soffiando in certo legno forato e movendo le dita sopra il legno, ora serrando ed ora aprendo certi fori che vi erano, ne traeva quelle diverse voci simili a quelle d' un uccello, ma con maniera diversissima. Stupefatto e mosso dalla sua natural curiosità, donò al pastore un vitello per aver quello zufolo, e ritiratosi in sè stesso e conoscendo che, se non si abbatteva a passar colui, egli non avrebbe mai imparato che ci erano in natura due modi da formar voci e canti soavi, volle allontanarsi da casa, stimando di potere incontrare qualche altra avventura Ed occorse il giorno seguente che, pas-

sando presso a un piccolo tugurio, sentì risonarvi dentro una simil voce, e per certificarsi se era un zufolo o pure un merlo, entrò dentro, e trovò un fanciullo che andava con un archetto, ch' ei teneva nella man destra, segando alcuni nervi tesi sopra certo legno concavo, e con la sinistra sosteneva lo strumento e vi andava sopra movendo le dita, e senz' altro fiato ne traeva voci diverse e molto soavi. Or qual fusse il suo stupore, giudichilo chi participa dell' ingegno e della curiosità che aveva colui, il qual vedendosi sopraggiunto da due nuovi modi di formar la voce ed il canto tanto inopinati, cominciò a creder ch' altri ancora ve ne potessero essere in natura. Ma qual fu la sua maraviglia, quando entrando in certo tempio si mise a guardar dietro alla porta per veder chi aveva sonato, e s' accorse che il suono era uscito dagli arpioni e dalle bandelle nell' aprir la porta? Un' altra volta spinto dalla curiosità entrò in un' osteria, e credendo d' aver a vedere uno che coll' archetto toccasse leggermente le corde di un violino, vide uno che fregando il polpastrello d' un dito sopra l' orlo di un bicchiero ne cavava soavissimo suono. Ma quando poi gli venne osservato, che le vespe, le zanzare e i mosconi, non come i suoi primi uccelli col respirare formavano voci interrotte, ma col velocissimo batter dell' ali rendevano un suono perpetuo, quanto crebbe in esso lo stupore, tanto si scemò l' opinione ch' egli aveva circa il sapere come si generi suono; nè tutte l' esperienze già vedute sarebbono state bastanti a fargli comprendere o credere che i grilli, giacchè non volavano, potessero non col fiato, ma collo scuoter l' ali cacciar sibili così dolci e sonori. Ma quando ei si credeva non poter esser quasi possibile che vi fussero altre maniere di formar voci, dopo l' avere oltre ai modi narrati osservato ancora tanti organi, trombe, pifferi, strumenti da corde, di tante e tante sorte, e sino a quella linguetta di ferro, che sospesa fra i denti si serve con modo strano della cavità della bocca per corpo della risonanza, e del fiato per veicolo del suono; quando, dico, ei credeva di aver veduto il tutto, trovossi più che mai rinvolto nell' ignoranza e nello stupore, nel capitarli in mano una cicala, e che nè per serrarle la bocca, nè per fermarle l' ali, poteva nè pur diminuire il suo altissimo stridore, nè le vedeva muovere squame nè altra parte, e che finalmente alzandole il casso del petto e vedendovi sotto alcune cartilagini dure ma sottili, e credendo che lo strepito derivasse dallo scuoter di quelle, si ridusse a romperle per farla chetare, e tutto fu in vano, sinchè spingendo l' ago più a dentro non le tolse, trafiggendola, colla voce la vita; sicchè nè anco potè accertarsi se il canto derivava da quelle: onde si ridusse a tanta diffidenza del suo sapere che, domandato come si generavano i suoni, generosamente rispondeva di sapere alcuni modi, ma che teneva per fermo potervene essere cento altri incogniti ed inopinabili.[1] Io potrei con altri molti

[1] Questa graziosa favola di Galileo conduce a una sentenza, che molto

esempii spiegar la ricchezza della natura nel produr suoi effetti con maniere inescogitabili da noi, quando il senso e l'esperienza non lo ci mostrasse, la quale anco talvolta non basta a supplire alla nostra incapacità; onde se io non saprò precisamente determinar la maniera della produzion della cometa, non mi dovrà esser negata la scusa, e tanto più, quant'io non mi son mai arrogato di poter ciò fare, conoscendo potere essere che ella si faccia in alcun modo lontano da ogni nostra immaginazione; e la difficoltà dell'intendere come si formi il canto della cicala, mentr'ella ci canta in mano, scusa di soverchio il non sapere come in tanta lontananza si generi la cometa. Fermandomi dunque su la prima intenzione del signor Mario e mia, ch'è di promover quelle dubitazioni che ci è paruto che rendino incerte l'opinioni avute sin qui, e di proporre alcuna considerazione di nuovo, acciò sia esaminata e considerato se vi sia cosa che possa in alcun modo arrecar qualche lume, ed agevolar la strada al ritrovamento del vero, anderò seguitando di considerar l'opposizioni fatteci dal Sarsi, per le quali i nostri pensieri gli sono paruti improbabili. Procedendo egli adunque avanti e concedendoci che, quando pur non fusse conteso ai vapori, o altra materia atta a formar la cometa, il sollevarsi da terra ed ascendere in parti altissime, dove direttamente potesse ricevere i raggi solari e riflettergli a noi, muove difficoltà, in qual modo, venendo illuminata tutta, da una sola sua particella venga poi fatta a noi la riflessione, e non faccia come quei vapori che ci rappresentano quella intempestiva aurora boreale, i quali siccome tutti s'illuminano, tutti ancora luminosi ci si dimostrano; ed appresso soggiunge, aver veduto verso la mezza notte cosa più maravigliosa, cioè una nuvoletta verso il vertice, la quale siccome tutta era illuminata, così da ogni sua parte liberalissimamente ci rimandava lo splendore. E le nuvole tutte (segue egli) se saranno dense ed opache, ci rendono il lume del sole da tutta quella parte che da esso vengono vedute; ma se saranno rare, sicchè il lume le penetri, ci si mostrano tutte lucide, ed in niuna parte tenebrose. Se dunque la cometa non

---

somiglia il detto di Socrate, ma con più apparente moderazione; somiglia, perchè Socrate voleva, come Galileo contro i Peripatetici, opporre la modestia del dubbio all'assolute affermazioni, non dimostrate, degl'Ionici e de' Sofisti; c'è più moderazione, perchè Galileo non già nega ogni sapere, anzi quel suo uomo *generosamente rispondeva di sapere alcuni modi,* benchè molto gli rimanesse d'ignoto; la più moderazione poi dico essere apparente, non sostanziale, avendo anche il Filosofo greco affermata la scienza col dire so *di non sapere*, il che suppone un confronto tra la nozione di scienza e lo stato d'ignoranza, e quindi la possibilità del *conosci te stesso,* conoscenza che non può darsi senz'anco sapere da che, a che, in qual ordine siamo. Vedete, pertanto come la filosofia socratica e la galileiana si disformino dallo scetticismo, e come il processo loro inquisitivo non escluda, o piuttosto supponga un alcun che di noto e di certo, da cui muovere all'ignoto, per acquistare più conoscenza e più larga certezza: però il metodo inquisitivo s'unisce sempre al dimostrativo.

si forma in altra materia che in simili vapori fumidi largamente distesi, come dice il signor Mario, e non raccolti in figura sferica, essendo da ogni lor parte tocchi dal sole, per qual cagione da un sol piccolo globetto, e non dal resto, benchè egualmente illuminato, ci vien fatta la riflessione? Ancorchè le soluzioni di queste istanze sieno a pieno distese nel discorso del signor Mario, nientedimeno l'anderò qui replicando e disponendole a' luoghi loro, coll'aggiunta di qualch'altra considerazione, secondo che l'opposizioni di passo in passo mi faranno sovvenire. E prima, non dovrebbe aver difficoltà veruna il Sarsi nel conceder che da un luogo particolare solamente di tutta la materia sublimata per la cometa si possa far la riflessione del lume del sole alla vista d'un particolare, benchè tutta sia egualmente illuminata; avvengachè noi ne abbiamo mille simili esperienze in favore, per una che paia esser in contrario. E facilmente di quelle prodotte dal Sarsi, come contrarianti a tal posizione, ne troveremo la maggior parte esser favorevoli. Già non è dubbio che di qualsivoglia specchio piano esposto al sole tutta la superficie è da quello illuminata; il simile è di qualsivoglia stagno, lago, fiume, mare, ed in somma d'ogni superficie tersa e liscia, di qualunque corpo ella si sia: nulladimeno all'occhio d'un particolare non si fa la riflession del raggio solare, se non da un luogo particolare d'essa superficie, il qual luogo si va mutando alla mutazion dell'occhio riguardante. L'estrema superficie di sottili, ma per grande spazio distese nuvole, è tutta egualmente illuminata dal sole; tuttavia l'alone ed i parelii non si mostrano ad un occhio particolare, se non in un luogo solo, e questo parimente al movimento dell'occhio va mutando sito in essa nuvola. Dice il Sarsi, quella sottil materia sublimata, che rende talvolta quella boreale aurora, si vede pur, qual'ella è in fatto, illuminata tutta. Ma io domando al Sarsi, onde egli abbia questa certezza? Ed egli non mi può rispondere altro, se non che ei non vede parte alcuna che non sia illuminata, siccom'ei vede il resto della superficie degli specchi, dell'acque, de' marmi, oltra quella particella che ci rende la riflession viva del raggio solare. Sì, ma io l'avvertisco, che quando la materia fusse in colore simile al resto dell'ambiente, ovvero fusse trasparente, non distinguerebbe altro che quel solo splendido raggio riflesso, come accade talvolta che la superficie del mare non si distingue dall'aria, e pur si vede l'immagine riflessa del sole; e così, posto un sottil vetro in qualche lontananza, ci potrà mostrar di sè quella sola particella in cui si fa la riflessione di qualche lume, rimanendo il resto invisibile per la sua trasparenza. Questo del Sarsi è simile all'error di coloro che dicono che nessun delinquente dee mai confidarsi che il suo delitto sia per restare occulto; nè s'accorgono dell'incompatibilità ch'è tra 'l restar occulto e l'essere scoperto, e che senz'altro chi volesse tener due registri, uno dei delitti che restano occulti, e l'altro di quelli che si manifestano, in quel degli occulti non ci verrebbe mai re-

gistrato e notato cosa veruna.[1] Vengo dunque a dir, che senza ripugnanza alcuna posso credere che la materia di quella boreale aurora si distenda in ispazio grandissimo, e sia tutta egualmente illuminata dal sole, ma perchè a me non si scuopre e fa visibile se non quella parte onde vien all' occhio mio la refrazione, restando tutto il rimanente invisibile, però mi par di vedere il tutto. Ma che più? De' vapori crepuscolini, che circondano tutta la terra, non è egli sempre egualmente illuminato un emisferio da' raggi solari? Certo sì; tuttavia quella parte, che direttamente s' interpone tra il sole e noi, ci si mostra più luminosa assai delle parti più lontane: e questa, come l' altre ancora, è una pura apparenza ed illusion dell' occhio nostro, avvengachè, siamo noi in qualsivoglia luogo, sempre veggiamo il corpo solare come centro di un cerchio luminoso, ma che di grado in grado va perdendo di splendere, secondo ch' è più rimoto da esso centro a destra o a sinistra; ma ad altri più verso borea quella parte che a me è più chiara apparisce più fosca, e più lucida quella che a me si rappresentava più oscura. Sicchè noi possiam dire di avere un perpetuo e grande alone intorno al sole, figurato nella convessa superficie che termina la sfera vaporosa, il quale alone, nel modo stesso dell' altro che talora si forma in una sottil nuvola, si va mutando di luogo secondo la mutazion del riguardante. Quanto alla nuvoletta, che 'l Sarsi afferma aver veduta tutta lucida nella profonda notte, lo potrei parimente interrogare, qual certezza egli abbia ch' ella non fusse maggior di quella ch' ei vedeva? E massime dicendo egli, ch' ella era in modo trasparente che non celava le stelle fisse, ancorchè minime, perlochè niuno indizio gli poteva rimanere onde potesse assicurarsi quella non distendersi invisibilmente, come trasparentissima, molto e molto oltre a' termini della parte lucida veduta; e però resta dubbio, se essa ancora fusse una delle apparenze, la quale alla mutazion di luogo dell' occhio come l' altre s' andasse mutando. Oltre che non ripugna ch' ella potesse apparir luminosa tutta, ed esser nondimeno una illusione; il che accaderebbe quand' ella non fusse maggior di quello spazio che viene occupato dall' immagine del sole, in quel modo che se, vedendo il simulacro del sole occupar, v. gr., in uno specchio tanto spazio quant'è un'ugna, noi tagliassimo via il rimanente; chè non ha dubbio alcuno, che questo piccolo specchietto potrà apparirci lucido tutto. Ma di più ancora quando lo specchietto fusse minore del simulacro, allora non solamente si potrebbe vedere illuminato tutto, ma tutto il simulacro in lui non ad ogni movimento dell' occhio apparirebbe esso ancora muoversi, com' ei fa nello specchio grande; anzi, per essere egli incapace di tutta l'immagine del sole, seguirebbe che movendosi l' occhio vedrebbe la riflession fatta or da una ed or da un' altra parte del disco solare; e così l' immagine parrebbe immobile, sinchè venendo l' occhio verso la parte dove non si dirizza la riflessione,

[1] Leggiadro esempio contro gli arrischiati e sventati affermatori.

ella del tutto si perderebbe. Assaissimo dunque importa il considerar la grandezza e qualità della superficie, nella quale si fa la riflessione; perchè, secondo che la superficie sarà men tersa, l'immagine del medesimo oggetto vi si rappresenterà maggiore e maggiore, sicchè talvolta, avanti che l'immagine trapassi tutto lo specchio, molto spazio converrà che cammini l'occhio, ed essa immagine apparrà fissa, sebben realmente sarà mobile. E per meglio dichiararmi in un punto importantissimo, e che forse, non dirò al Sarsi, ma a qualunqu' altro sopraggiungerà pensier nuovo, si figuri V. S. illustrissima d'esser lungo la marina in tempo ch'ella sia tranquillissima, ed il sole già dechinante verso l'occaso; vederà nella superficie del mare, ch'è intorno al verticale che passa per lo disco solare, il reflesso del sole lucidissimo, ma non allargato per molto spazio, anzi, se, come ho detto, l'acqua sarà quietissima vederà la pura immagine del disco solare terminata come in uno specchio. Cominci poi un leggier venticello a increspare la superficie dell'acqua, comincerà nell'istesso tempo a veder V. S. illustrissima il simulacro del sole rompersi in molte parti, ma allargarsi e diffondersi in maggiore spazio; e benchè, mentre Ella fosse vicina, potrebbe distinguer l'un dall'altro dei pezzi del simulacro rotto, tuttavia da maggior lontananza non vederebbe tal separazione, sì per l'angustia degli intervalli tra pezzo e pezzo, sì pel gran fulgor delle parti splendenti che insieme s'anderebbono mescolando, e facendo l'istesso che molti fuochi tra sè vicini, che di lontano appariscono un solo. Cresca in onde maggiori e maggiori l'increspamento, sempre per intervalli più e più larghi si distenderà la moltitudine degli specchi, da'quali, secondo le diverse inclinazioni dell'onde, si rifletterà verso l'occhio l'immagine del sole spezzata; ma recandosi in distanze maggiori e maggiori, e per poter meglio scoprir il mare montando sopra colline o altre eminenze, un solo e continovato parrà il campo lucido: ed io mi sono incontrato a veder da una montagna altissima e lontana dal mar di Livorno sessanta miglia, in tempo sereno ma ventoso, un'ora in circa avanti il tramontar del sole, una striscia lucidissima diffusa a destra ed a sinistra del sole, la quale in lunghezza occupava molte decine, e forse anco qualche centinaio di miglia, la quale però era una medesima riflessione, come l'altre, della luce del sole. Ora s'immagini il Sarsi che della superficie del mare, ritenendo il medesimo increspamento, se ne fusse rimosso verso gli estremi gran parte, e lasciatone solamente verso il mezzo, cioè incontro al sole, una lunghezza di due o tre miglia; questa sicuramente si sarebbe veduta tutta illuminata, ed anco non mobile ad ogni mutazione che il riguardante avesse fatto a questa o a quella mano, se non dopo essersi mosso forse per qualche miglio, chè allora comincierebbe a perdersi la parte sinistra del simulacro, se egli camminasse alla destra, e l'immagine splendida si verrebbe ristringendo, finchè fatta sottilissima del tutto svanirebbe; ma non perciò resta che il simulacro non sia mobile al moto del

riguardante, anzi, pur vedendolo tutto, tutto lo vederemmo ancor muovere, a tal che il suo mezzo risponderebbe sempre alla dirittura del sole, il quale ad altri ed altri, che nel medesimo momento lo rimirano, risponde ad altri ed altri punti dell' orizzonte. Io non voglio tacere a V. S. illustrissima in questo luogo quello che mi è sovvenuto per la soluzion di un problema marinaresco. Conoscono talora i marinari esperti il vento, che da qualche parte del mare dopo non molto intervallo è per sopraggiunger loro, e di questo dicono esser argomento sicuro il veder l'aria verso quella parte più chiara di quel che per consueto dovrebbe essere. Or pensi V. S. illustrissima se ciò potesse derivare dall'esser di già in quella parte il vento in campo e commosse l'onde, dalle quali nascendo, come da specchi moltiplicati a molti doppi e diffusi per grande spazio, la riflession del sole, assai maggiore che se il mare vi fusse in bonaccia, possa da questa nuova luce esser maggiormente illuminata quella parte dell'aria vaporosa per la quale tal riflession si diffonde, la qual come sublime renda ancora qualche riflesso di lume agli occhi de' marinari, a' quali, per esser bassi, non poteva venir la primaria riflession di quella parte di mare di già increspato dai venti, e lontana per avventura da loro venti o trenta o più miglia; e che questo sia il lor vedere o prevedere il vento da lontano. Ma seguitando il nostro primo concetto, dico che non in tutte le materie, o vogliamo dire in tutte le superficie, stampano i raggi solari l'immagine del sole della medesima grandezza; ma in alcune (e queste sono le piane e lisce come uno specchio) ci si mostra il disco solare terminato ed eguale al vero, nelle convesse pur liscie ci apparisce minore, e nelle concave talor minore, talor maggiore ed anco talvolta eguale, secondo le diverse distanze tra lo specchio e l'oggetto e l'occhio. Ma se la superficie sarà non eguale, ma sinuosa e piena di eminenze e cavità, e come se dicessimo composta di gran moltitudine di piccoli specchietti locati in varie inclinazioni, in mille e mille modi esposte all'occhio; allora l'istessa immagine del sole da mille e mille parti, ed in mille e mille pezzi divisa, verrà all'occhio nostro, i quali per grande spazio si allargheranno, stampando in essa superficie un ampio aggregato di moltissime piazzette lucide, la frequenza delle quali farà che da lontano apparirà un sol campo sparso di luce continovata, più gagliarda e viva nel mezzo che verso gli estremi, dov'ella va languendo, e finalmente sfumando svanisce, quando per l'obbliquità dell' occhio ad essa superficie i raggi visivi non trovavano più onde riflettersi verso il sole. Questo gran simulacro è esso ancora mobile al movimento dell' occhio, purchè oltre ai suoi termini si vada continovando la superficie dove si fanno le riflessioni: ma se la quantità della materia occuperà piccolo spazio, e minore assai di quello del simulacro intero, potrà accadere che, restando la materia fissa e movendosi l' occhio, ella continovi ad apparir lucida, sinchè pervenuto l' occhio a quel termine, dal quale per l'obbliquità dei raggi incidenti

sopra essa materia le riflessioni non si dirizzano più verso il sole, la luce svanisce e si perde. Ora io dico al Sarsi che, quando ei vede una nuvola sospesa in aria terminata e tutta lucida, la quale resta ancor tale benchè l'occhio per qualche spazio si vada mutando di luogo, non perciò si tenga sicuro quella illuminazione esser cosa più reale di quella dell'alone, de'parelii, dell'iride e della riflessione nella superficie del mare; perchè io gli dico che la sua consistenza ed apparente stabilità può dipendere dalla piccolezza della nuvola, la quale non è capace di ricevere tutta la grandezza del simulacro del sole, il qual simulacro rispetto alla posizion delle parti della superficie di essa nuvola si allargherebbe, quando non gli mancasse la materia, per ispazio molte e molte volte maggiore della nuvola, ed allora quando si vedesse intero e che oltre di lui avanzasse altro campo di nubi, dico che al movimento dell'occhio esso ancora così intero si anderebbe movendo. Argomento necessario ci sia di ciò il veder noi spessissime volte, nel nascere o nel tramontar del sole, molte nuvolette sospese vicino all'orizzonte, delle quali quelle che son vicine all'incontro del sole si mostrano splendentissime, e quasi di finissimo oro, dell'altre laterali le men rimote dal mezzo lucide esse ancora più delle più lontane, le quali di grado in grado ci si vanno dimostrando men chiare, sicchè finalmente delle molte rimote lo splendore è quasi nullo: dico nullo a noi, ma a chi fusse in tal sito, che queste restassero interposte tra l'occhio suo e il luogo dell'occaso del sole, lucidissime se li mostrerebbono, ed oscure le nostre più risplendenti. Intenda dunque il Sarsi che quando le nubi non fussero spezzate, ma una lunghissima distesa e continovata, accaderebbe che a ciaschedun riguardante la parte sua di mezzo apparisse lucidissima, e le laterali di grado in grado secondo la lontananza dal suo mezzo men chiare, sicchè dove a me comparisce il colmo dello splendore, ad altri è il fine ed ultimo termine. Ma qui potrebbe dir alcuno, giacchè quel pezzo di nube riman fisso, ed il lume in esso non si vede andar movendo alla mutazion di luogo del riguardante, questo basta a far che la parallasse operi nel determinar della sua altezza, e che però, potendo accader l'istesso della cometa, l'uso della parallasse resti atto al bisogno di chi cerchi di mostrare il suo luogo. A questo si risponde, che ciò sarebbe vero, quando si fusse prima dimostrato che la cometa fusse non un intero simulacro del sole, ma un pezzo solamente, sicchè la materia in cui si forma la cometa fusse non solamente illuminata tutta, ma che il simulacro del sole eccedesse dalle bande in modo, che ei fusse bastante ad illuminar campo assai maggiore, quando vi fusse materia disposta alla riflession del lume; il che non solamente non si è dimostrato, ma si può molto ragionevolmente creder l'opposito, cioè che la cometa sia un simulacro intero, e non mutilato e tronco, chè così ne persuade la sua figura regolata e con bella simmetria disegnata. E di più qui si può trar facile ed accomodata risposta alla

istanza che fa il Sarsi, mentre mi domanda come possa essere che, figurandosi per detto del signor Mario la cometa in una materia distesa per grande spazio in alto, ella non s'illumini tutta, ma ci rimandi solo da un piccolo cerchietto la riflessione, senza che l'altre parti pur viste dal sole appariscano giammai? Imperocchè io farò la medesima interrogazione ad esso o al suo maestro, il quale non volendo che la cometa sia un incendio, ma inclinando a credere (s'io non erro) che almeno la sua coda sia una refrazione dei raggi solari, io gli domanderò, se ei credono che la materia, nella quale si fa tal refrazione, sia tagliata appunto alla misura di essa chioma, o pur che di qua e di là e di ognintorno ve ne avanzi; e se ve ne avanza (come credo che sarà risposto) perchè non si vede essendo tocca dal sole? Qui non si può dire che la refrazione si faccia nella sostanza dell'etere, la quale come diafanissima non è potente a ciò fare, nè meno in altra materia, la quale quando fusse atta a rifrangere sarebbe ancora atta a riflettere i raggi solari. In oltre io non so con qual ragione chiami ora un piccolo cerchietto il capo della cometa, il quale con sottili calcoli il suo maestro ha ritrovato contenere 87,127 miglia quadre, che forse nessuna nuvola arriva a tanta grandezza. Segue il Sarsi, e ad imitazion di colui che per un pezzo ebbe opinion che il suono non si potesse produrre se non in un modo solo, dice non esser possibile che la cometa si generi per riflessione in quei vapori fumidi, e che l'esempio dell'iride non agevola la difficoltà, benchè essa veramente sia una illusion della vista; imperocchè la procreazion dell'iride e di altre simili cose ricerca una materia umida e che già si vada risolvendo in acqua, la quale allora solamente, imitando la natura de' corpi lisci e tersi, riflette il lume da quella parte dove si fanno gli angoli della riflessione e della refrazione che a tale effetto si ricercano, come accade negli specchi, nell'acqua e nelle palle di cristallo; ma in altri rari e secchi, non avendo la superficie liscia come gli specchi, non si fa molta refrazione. Ricercandosi dunque per questi effetti una materia acquosa, ed in conseguenza grave assai ed inabile a salir sopra la luna ed il sole, dove non possono salire (anco per mio parere) se non esalazioni leggerissime; adunque la cometa non può esser prodotta da tali vapori fumidi. Risposta sufficiente a tutto questo discorso sarebbe il dire, come il signor Mario non si è mai ristretto a dir qual sia la materia precisa nella quale si forma la cometa, nè se ella sia umida, nè fumosa, nè secca, nè liscia; e so che egli non si arrossirà a dire di non lo sapere: ma vedendo, come in vapori, in nuvole rare e non acquose, ed in quelle che già si risolvono in minute gocciole, nell'acque stagnanti, negli specchi ed altre materie, si figurano per riflessi e refrazioni molte varie illusioni di simulacri diversi, ha stimato di non essere impossibile che in natura sia ancora una materia proporzionata a renderci un altro simulacro diverso dagli altri, e che questo sia la cometa. Tal risposta, dico, è adeguatissima all'istanza, quando anche ciascuna

parte di essa istanza fusse vera. Tuttavia il desiderio (come altre volte ho detto) di agevolar, per quanto mi è conceduto, la strada all'investigazion di qualche vero, m'induce a far alcuna considerazione sopra certi particolari contenuti in esso discorso. E prima è vero che in uno effluvio di minutissime stille di acqua si fa l'illusion dell'iride, ma non credo già che pel converso simile illusione non possa farsi senza tale effluvio. Il prisma triangolare cristallino appressato agli occhi ci rappresenta tutti gli oggetti tinti de' colori dell'iride; molte volte si vede l'iride in nubi asciutte, e senza che pioggia veruna discenda in terra. Non si vedono le medesime illusioni di colori diversi nelle piume di molti uccelli, mentre il sole in varie maniere le ferisce? Ma che più? Direi al Sarsi cosa forse nuova, se cosa nuova se gli potesse dire. Prenda egli qualsivoglia materia, o sia pietra, o sia legno, o sia metallo, e tenendola al sole attentissimamente la rimiri, chè egli vi vederà tutti i colori compartiti in minutissime particelle; e se ei si servirà per riguardargli di un telescopio accomodato per veder gli oggetti vicinissimi, assai più distintamente vederà quanto io dico, senza verun bisogno che quei corpi si risolvano in rugiada o in vapori umidi. In oltre quelle nuvolette che ne' crepuscoli si mostrano lucidissime, e ci fanno una riflession del lume del sole tanto viva, che quasi ci abbaglia, sono delle più rare, asciutte e sterili che sieno in aria, e quelle che sono umide, quanto più son pregne di acqua, tanto più si dimostrano oscure. L'alone e i parelii si fanno senza piogge e senza umido nelle più rare ed asciutte nuvole, o piuttosto caligini che sieno in aria. Secondo, è vero che le superficie terse e ben liscie, come quelle degli specchi, ci rendono una gagliarda riflession del lume del sole, e tale che appena la possiamo rimirar senza offesa; ma è anco vero che da superficie non tanto terse si fa la riflessione, ma men potente, secondo che la pulitezza sarà minore. Vegga ora V. S. illustrissima se lo splendore della cometa è di quegli ch'abbagliano la vista, o pur di quegli che per la lor debolezza non offendon punto; e da questo giudichi se per produrlo sia necessaria una superficie somigliante a quella d'uno specchio, o pure basti un'assai men tersa. Io vorrei mostrare al Sarsi un modo di rappresentare una riflessione simile assai alla cometa. Prenda V. S. illustrissima una boccia di vetro ben netta, ed avendo una candela accesa non molto lontana dal vaso, vederà nella sua superficie un'immagine piccolina di esso lume molto chiara e terminata. Presa poi colla punta del dito una minima quantità di qualsivoglia materia che abbia un poco di untuosità, sicchè si attacchi al vetro, vada quanto più sottilmente può ungendo in quella parte dove si vede l'immagine del lume, sicchè la superficie venga ad appannarsi un poco; subito vederà la detta immagine offuscarsi. Volga poi il vaso, sicchè l'immagine esca dell'untuosità e si fermi al contatto di essa, e poi dia una fregata sola per diritto col dito sopra detta parte untuosa, chè subito vederà derivare un raggio dritto

ad imitazion della chioma della cometa, e questo raggio taglierà in traverso e ad angoli retti il fregamento che ella averà fatto col dito; sicchè, se ella tornerà a fregar per un altro verso il detto raggio, si dirizzerà in altra parte. E questo avviene perchè, avendo noi la pelle de' polpastrelli delle dita non liscia, ma segnata di alcune linee tortuose ad uso del tatto per sentir le minime differenze delle cose tangibili, nel muovere il dito sopra detta superficie untuosa lascia alcuni solchi sottilissimi, nei colmi de' quali si fanno le riflessioni del lume, che essendo molte ed ordinatamente disposte, rappresentano poi una striscia lucida; in capo della quale se si farà col muovere il vaso venir quella prima immagine fatta nella parte non unta, si vederà il capo della chioma più lucido, e la chioma poi alquanto meno risplendente. Ed il medesimo effetto si vederà se invece di ungere il vetro si appannerà coll' alitarvi sopra. Io prego V. S. illustrissima che, se mai le venisse accennato questo scherzo al Sarsi, se gli protesti per me largamente e specificatamente, che io non intendo per ciò affermar che in cielo vi sia una gran caraffa, e chi col dito la vada ungendo, e che così si faccia la cometa; ma che io arreco questo caso e che altri ne potrei arrecare, e che forse molti altri ce ne sono in natura inescogitabili a noi, come argomenti della sua ricchezza in modi differenti tra di loro, per produrre i suoi effetti. Terzo, che la riflessione e refrazione non si possa far da materie ed impressioni meteorologiche, se non quando contengono in sè molta acqua, perchè allora solamente sono di superficie liscie e terse, condizioni necessarie per produr tal effetto, dico non esser talmente vero, che non possa essere anco altrimenti. E, quanto alla necessità della pulitezza, io dico che anco senza quella si farà la riflession dell' immagine unita e distinta (dico così, perchè la rotta e confusa si fa da tutte le superficie quanto si voglia scabrose ed ineguali); che però quell' immagine di un panno colorato, che distintissima si scorge in uno specchio, confusa e rotta si vede nel muro, dal qual certo adombramento del color di esso panno ci vien solamente ripercosso. Ma se V. S. illustrissima piglierà una pietra o una riga di legno non tanto liscia che ci renda direttamente l' immagini, e quella si esporrà obbliquamente all' occhio, come se volesse conoscer se ella è piana e diritta, vederà distintamente sopra di essa l' immagini degli oggetti, che fussero accostati all' altro capo della riga, così distinte, che tenendovi un libro scritto, potrà comodamente leggerlo. Ma di più se ella si costituirà coll' occhio vicino all' estremità di qualche muraglia diritta ed assai lunga, prima vederà un perpetuo corso di esalazioni verso il cielo, e massime quando la parete sia percossa dal sole, per le quali tutti gli oggetti opposti appariscono tremare; dipoi, se farà che alcun dall' altro capo del muro se le vada pian piano accostando, vederà, quando le sarà assai vicino, uscirgli incontro l' immagine sua riflessa da quei vapori ascendenti non punto umidi nè gravi, anzi aridissimi e leggieri.

Ma che più? Non è ancor giunto al Sarsi il rumore che si fa in particolare da Ticone, delle refrazioni che si fanno nell' esalazioni e vapori che circondano la terra, ancorchè l' aria sia serenissima, asciuttissima e lontanissima dalle piogge e da ogni umidità? Nè mi citi, come egli fa, l'autorità di Aristotile e di tutti i maestri di prospettiva; perchè egli non farà altro che dichiararmi più cauto osservatore di loro; cosa, per mio credere, diametralmente contraria alla sua intenzione. E tanto basti in risposta al primo argomento del Sarsi, e vegniamo al secondo.

CAPITOLO XIII. — *Esamina Galileo due altri argomenti confutativi, cioè il secondo e il terzo, circa il nascere della Cometa per apparenza di riflessione solare; ne' quali s' affermano generali leggi di natura, non ricavate da genuina e compiuta osservazione, per trarre da loro non legittime inferenze; e dove altresì vengono attribuite a Galileo e al Guiducci opinioni e sentenze ch' essi non tennero mai.*

22° — Molte cose son da considerarsi in questo argomento, le quali mi pare che lo snervino assai. E prima, nè il signor Mario nè io abbiamo mai ardito di dire che vapori acquei e densi sieno stati attratti in alto a produr la cometa; onde tutta l' istanza, che sopra l' impossibilità di questa posizione s' appoggia, cade e svanisce. Secondo, che i corpi meno e meno s' illuminino, quanto all' apparenza, secondo ch' ei sono più rari e perspicui, e più e più quanto più densi, come dice il Sarsi aver per lunghe esperienze osservato, l' ho per falsissimo, e questo mi persuade un' esperienza sola, ch' è il vedere egualmente illuminata una nuvola, come s' ella fusse una montagna di marmi, e pur la materia della nuvola è alquanto più rara e perspicua di quella delle montagne: onde io non vedo qual necessità abbia il Sarsi di far la materia della cometa più densa e più opaca di quella de' pianeti (chè così mi par ch' ei dica, se ben ho capita la costruzion delle sue parole), e tanto più, quanto io non ho per chiaro ch' ella fusse più splendida delle stelle della prima grandezza e de' pianeti. Ma quando ben ella fusse stata tale, a che proposito introdur questa tanta densità di materia, se noi veggiamo i vapori crepuscolini risplendere assai più delle stelle e di lei, oltre a quelle nuvolette d' oro lucide cento volte più? [1] Terzo, che posto che un

[1] Affinchè si riconosca secondo verità le benemerenze d' un riformatore, bisogna vedere le condizioni più o meno infelici tra cui egli vissè, o i mali e gli errori più o meno gravi e diffusi ch' ei dovè combattere. Or se il Grassi, che pure non dispregiava i metodi sperimentali, e aveva ben accolta l' invenzione del telescopio, nè mancava d' ingegno e di dottrina, pur si mostrava sì novizio ne' suoi abiti dello sperimentare, da impegolarsi *dopo lunghe esperienze* in giudizi tanto dozzinali, arguiamo che dovesse poi riuscire la moltitudine de' volgari, non d' altro solleciti che dell' autorità d' Aristotile o, meglio, de' suoi commentatori. Talchè ricercavasi grande intelletto a superare tanta e sì generale avversità di tempi. Ma l' ingegno

fumido e denso vapore fusse stato quello in cui la cometa si produsse, ei ne dovesse seguir notabile discrepanza negli intervalli presi da stella a stella come ch' ei dovessero per causa della refrazione per entro esso vapore discordar da' misurati da Ticone, e che per l' opposito niuna diversità vi fusse da loro osservata nel misurargli con ogni somma esattezza; io se devo dire il vero, ci scorgo due cose, le quali grandemente mi dispiacciono. L' una è, che io non veggo modo di poter prestar fede al detto del Sarsi, senza negarla a quel del suo maestro; atteso che l' uno dice d' aver egli con somma esattezza misurate le distanze tra le stelle, e l' altro ingenuamente si scusa di non avere avuto il comodo di far tali osservazioni coll' esquisitezza che sarebbe stata di bisogno, per mancamento di strumenti grandi ed esatti come quelli di Ticone: per lo che si contenta anco che altri non faccia gran capitale delle sue istrumentali osservazioni. L' altra è, ch' io non trovo via di poter dire a V. S. illustrissima, con quella modestia e riservo ch' io desidero, come io dubito che il signor Sarsi non intenda perfettamente che cosa sieno queste refrazioni, e come e quando elle si facciano e producano loro effetti. Però ella, che lo saperà fare colla sua infinita gentilezza, gli dica una volta come i raggi, che nel venir dall' oggetto all' occhio segano ad angoli retti la superficie di quel diafano in cui si dee far la refrazione, non si rifrangono altrimenti, onde la refrazione non è nulla; e però le stelle verso il vertice, come quelle che mandano a noi i raggi loro perpendicolari alla superficie sferica dei vapori che circondano la terra, non patiscono refrazione, ma le medesime, secondo che più e più declinano verso l' orizzonte, ed in conseguenza più e più obbliquamente segano co' raggi loro la detta superficie, più e più gli rifrangono, e con fallacia maggiore ci mostrano il sito loro.[1] L' avvertisca poi che, per essere il termine di questa

---

grande non bastava, ponga mente il giovane, se non accompagnato da uguale o maggiore amore di verità, e da propositi fermi; perchè, se l' amore del vero sta sotto all' ingegno, questi o si lascia vincere a' biasimi altrui, o trarrà in ambiziose stranezze del nuovo; se l' amore del vero supera l' ingegno, questi dall' amore vien acuito e avvalorato per intensione delle potenze intellettuali; ma se l' ingegno e l' amore poi non perdurano, si getta ogni fatica, perchè torna il proverbio: Chi più dura, la vince. Vegga perciò da capo il giovane, non valere l' ingegno senza fortezza di volontà, e che tal è lo scienziato qual è l' uomo, e che scienza e virtù s' abbracciano di cuore.

[1] Galileo adopera qui per brevità il vocabolo fallacia de' sensi, come ognuno l' adopera nel comune linguaggio; ma, vuol dirsi, che i sensi son occasione di fallacia o d' inganno a' nostri giudizi, se nel giudicare non andiamo cauti, paragonando i fatti, e considerandoli nell' attinenze tra il senso e i corpi percepiti. Che il senso, da sè o sfornito di ragione non sia fonte di verità, come lo vantano i Sensisti o i Materialisti, rileviamo pur dall' esperienza quotidiana, dell' esser cioè l' apparenze sensibili non conformi spesso alla natura delle cose; ma che il senso da sè non inganni, bensì c' inganna il giudizio frettoloso, rilevasi appunto dall' esser ogni apparenza sensibile conforme a leggi di natura, come la legge di refrazione,

materia non molto alto, onde la sfera vaporosa non è molto maggiore del globo terrestre nella cui superficie siamo noi, l'incidenza de' raggi che vengono da' punti vicini all'orizzonte è molto obbliqua; la quale obbliquità si farebbe sempre minore, quanto più la superficie de' vapori si sublimasse in alto; sicchè, quando ella s'elevasse tanto che nella sua lontananza comprendesse molti semidiametri della terra, i raggi che da qualsivoglia punto del cielo venissero a noi pochissimo obbliquamente potrebbon segar la detta superficie, ma sarebbon come se tendessero al centro della sfera, ch'è quanto a dire che fussero perpendicolari alla superficie. Ora, perchè il Sarsi colloca la cometa alta assai più che la luna, ne' vapori che in tanta altezza fussero distesi, niuna sensibile refrazione far si dovrebbe, ed in conseguenza niuna sensibile apparenza di diversità di sito nelle stelle fisse. Non occorre dunque che il Sarsi assottigli altrimenti cotali vapori per iscusar la mancanza di refrazione, e molto meno che per tal rispetto gli rimuova del tutto. In questo medesimo errore sono incorsi alcuni, mentre si sono persuasi di poter mostrare la sostanza celeste non differir dalla prossima elementare, nè potersi dare quella moltiplicità d'orbi, avvengachè, quando ciò fusse, gran diversità caderebbe negli apparenti luoghi delle stelle, mediante le refrazioni fatte in tanti diafani differenti: il qual discorso è vano, perchè la grandezza di essi orbi, quando ben tutti fussero diafani tra loro diversissimi, non permetterebbe alcuna refrazione agli occhi nostri, come riposti nell'istesso centro di essi orbi.

23° — Or passiamo al terzo argomento. Seguita il Sarsi, come altra volta di sopra notai, di andarsi formando conclusioni di suo arbitrio, ed attribuirle al signor Mario ed a me per confutarle, ed in questa guisa farci autori di opinioni assurde e false. Il signor Mario per esemplificare, come non è impossibile che materie tenui e sottili si sollevino assai da terra, disse di quella boreale aurora: ma il Sarsi volle che egli intendesse anco questa medesima esser la materia della cometa. Quindi a poco, non contento di questo, avendo egli stesso opinione che la riflession del lume non si potesse fare in altre impressioni meteorologiche fuor che nell'umide ed acquose, attribuì al signor Mario ed a me, che noi fussimo quelli che affermassimo che vapori acquosi e gravi salissero in cielo a formar la cometa. Or vuol che noi abbiamo affermato, la materia della cometa essere la medesima che quella delle macchie solari, nominate solamente dal signor Mario per dichiarar, com'egli stima, che per entro la sostanza celeste si possano muovere, generare e dissolvere alcune materie, ma non mai per affermar di queste prodursi la cometa. Di qui comprenda meglio V. S. illustrissima come la protesta-

---

onde qui parla Galileo. La verità si palesa sempre in armonia di molte cose fra loro, e delle cose rispetto a noi; nè può vedersi, fuorchè risguardandola in tutte le sue relazioni.

zion, ch'io feci di sopra, del non dire che la cometa si figurasse in un grandissimo caraffone unto, non fu ridicola nè fuor di proposito. Primieramente (per rispondere a tutte le parti) io dico non occorrere che 'l Sarsi venga sì spessamente ripetendo il rinfacciarci l'aborrimento della poesia; perchè noi, come già si disse, non l'abborriamo in modo veruno. Appresso dico per rientrar nella disputa, ch'io non ho mai affermato la cometa e le macchie solari esser dell'istessa materia; ma mi fo intender ben ora, che quando io non temessi d'incontrar più gagliarde opposizioni che le prodotte in questo luogo dal Sarsi, io non mi spaventerei punto ad affermarlo, ed a poterlo anco sostenere. Egli mette una gran ripugnanza nel poter essere ch'una materia sottile vada rettamente verso il corpo solare, e che quivi giunta sia poi portata in giro; ma perchè non perdona egli questo assunto al signor Mario e ad Aristotile sì, ed a tutta la sua setta, i quali fanno ascendere il fuoco rettamente sino all'orbe lunare, e quivi poi cangiare il suo moto retto in circolare? E come fa il Sarsi a sostenere per impossibil cosa che un legno caschi da alto perpendicolarmente in un fiume rapido, e che giunto nell'acqua cominci subito ad esser portato in giro intorno all'orbe terrestre? Più valida sarebbe veramente l'altra istanza mossa da lui, cioè come esser possa che, bramando tutte l'altre materie consorti della cometa d'andare avidamente ad abbracciare il sole, ella sola l'abbia fuggito, ritirandosi verso settentrione. Questa difficoltà, com'io dico, stringerebbe, se egli medesimo non l'avesse poco di sopra sciolta, quando nel far che Apollo si lavi il viso, e poi getti via la lavatura della quale si generi la cometa, e' non ci avesse dichiarato di tenere opinione che la materia delle macchie si parta dal Sole e non vi concorra.

Capitolo XIV. — *Il quarto, quinto, sesto, e settimo argomento del Sarsi, contrari alla dubitazione di Galileo circa l'apparenze della Cometa, presumevansi derivare da ragioni ottiche; ma Galileo li risolve, contrapponendo leggi ottiche vere, e loro più vere applicazioni.*

24° — Sentiamo ora il quarto argomento. Qual sia stato il momento de' passati tre argomenti si è veduto sin qui; il quale credo che anco l'istesso Sarsi non abbia riputato molto, per esser discorsi fisici, onde egli stesso nomina e stima i seguenti, presi dalle dimostrazioni ottiche, di gran lunga più conchiudenti e più efficaci de' passati: indizio manifesto di non aver avuto l'intera sua soddisfazione in quei progressi naturali. Ma avvertisca bene al caso suo, e consideri che per uno che voglia persuader cosa, se non falsa, almeno assai dubbiosa, di gran vantaggio è il potersi servire di argomenti probabili, di conghietture, di esempi, di verisimili ed anco di sofismi, fortificandosi appresso e ben trincerandosi con testi chiari, con autorità di altri filosofi, di naturalisti, di rettorici e d'istorici. Ma quel ridursi alla severità

di geometriche dimostrazioni è troppo pericoloso cimento, per chi non le sa ben maneggiare. Imperocchè siccome *ex parte rei* non si dà mezzo tra il vero e il falso, così nelle dimostrazioni necessarie o indubitabilmente si conchiude, o inescusabilmente si paralogizza, senza lasciarsi campo di poter con limitazioni, con distinzioni, con istorcimenti di parole o con altre girandole sostenersi più in piede, ma è forza in brevi parole ed al primo assalto restare o Cesare, o niente.[1] Questa geometrica strettezza farà che io con brevità, e con minor tedio di V. S. illustrissima, mi potrò dalle seguenti prove distrigare, le quali io chiamerò ottiche o geometriche più per secondare il Sarsi, che perchè io ci ritrovi dentro, dalle figure in poi, molta prospettiva o geometria. E, come V. S. illustrissima vede, l'intenzion del Sarsi in questo quarto argomento di conchiudere, che la cometa non sia del genere de'simulacri solamente apparenti, cagionati da riflessione e da refrazione de' raggi solari, per la relazione che ella osserva e ritiene verso il sole, diversa da quella che osservano e ritengon quelle che noi sappiamo certo esser pure apparenze, quali sono l'iride, l'alone, i parelii, le riflessioni del mare, le quali tutte, dice egli, al movimento del sole si vanno esse ancora movendo con tenor tale, che la mutazion loro è sempre verso la medesima parte che quella del sole; ma nella cometa è accaduto il contrario; adunque ella non è un'illusione. Qui, ancorchè assai competente risposta fusse il dire, che non si vede necessità veruna per la quale la cometa debba seguitar lo stile dell'iride, o dell'alone, o dell'altre nominate illusioni, poichè ella è differente dall'iride, dall'alone e dall'altre; tuttavia io voglio conceder qualche cosa di più dell'obbligo, purchè il Sarsi nel resto non voglia aver più privilegio di me, sicchè alcun modo di argomentare, che per lui dovesse esser conchiudente, per me poi avesse da esser reputato inutile.[2] Per

[1] Qui si descrive, con elegante ironia, cioè parendo dire sul serio quel ch'è detto in riso, la differenza tra il procedimento sofistico, e lo scienziale o dimostrativo; il primo, che s'ingegna d'irretire altrui nell'imbroglio di molti argomenti e di molte distinzioni e di frange rettoriche o di clamorose autorità; il secondo che va diritto e semplice al suo fine. Vuol anche notarsi, che, quando si tratta d'ipotesi, dee pur venire acconcio l'uso d'argomenti probabili, di conghietture, d'esempi, e di verisimili; al contrario d'una tesi, che ama soltanto le prove rigorose; ma, neppure conghietturando, valgono alla scienza e all'onestà i sofismi, le cavillose distinzioni e limitazioni, lo storcimento di parole, o cotali *girandole,* opposte perciò al tirar diritto con l'arco della ragione.

[2] Questa non meno è regola necessaria, vo' dire logica e onesta, nelle discussioni; combattere ad armi uguali: dove mancano, verbigrazia, que' filosofi odierni, che seguendo con molta riverenza l'orme di un filosofo, sia il Kant, sia l'Hegel, siasi altro, poi non voglion consentire nome di filosofo a chi segue l'autorità di tradizioni sacre o dottrinali o di senso comune. Rispondono; se noi ormeggiamo il Kant, l'Hegel, o il Comte, siam tratti da motivo ragionevole, riconoscendo in essi la ragione; a che rispondiamo; non basta, pertanto, *seguire* un'autorità perchè manchi filosofia, purchè non manchi ragionevole motivo, ch'è riconoscimento di ragione: tutto

tanto io domando al Sarsi, se ei reputa che l'argomento preso dalla contrarietà dello stile osservato dalla cometa e dai puri simulacri in contrariar quella, ed in secondar questi il moto del sole, sia necessariamente conchiudente o no? Se ei risponde di no, già tutto il suo progresso è vano, nè io più vi aggiungo parola; ma se ei risponde di sì, giusta cosa sarà che altrettanto vaglia per me, per conchiuder che la cometa sia un'illusione, il dimostrar io che ella osservi lo stile di alcun vano simulacro, in quel che appartiene al secondare o contrariare al moto del sole. Ma per trovare tal simulacro non occorre nè anco che io mi parta da uno prodotto dall'istesso Sarsi per opportunissimo a manifestamente farci conoscere il progresso della cometa esser contrario a quello di esso simulacro, il quale però a me pare non contrario, ma il medesimo a capello. Prenda dunque V. S. illustrissima la sua terza figura, nella quale ei fa parallelo della cometa colla riflession del sole fatta nella superficie del mare, dove quando il sole sia in H, il suo simulacro vien veduto dall'occhio A secondo la linea AI; e quando il sole sarà in G, si vedrà il simulacro per la linea AE; ed essendo in F, il simulacro apparrà nella linea AD. Resta ora che veggiamo, mentre che il sole ci apparisce essersi mosso in cielo per l'arco HGF, per qual verso ci apparisca essersi mosso parimente il suo simulacro, rispetto al cielo dove il Sarsi osservò il moto della cometa e del sole: perlochè bisogna continuar l'arco FGHLMN e prolungar le linee AI, AE, AD in L, M, N, e poi dire: Quando il sole era in H, il suo simulacro si vedeva per la linea AI che in cielo risponde nel punto L; e quando il sole venne in G, il suo simulacro si vedeva per la linea AE ed appariva in M, e finalmente giunto il sole in F, il suo simulacro apparse in N. Adunque, movendosi il sole da H verso F, il suo simulacro apparisce muoversi da L in N; ma questo, signor Sarsi, è apparir muoversi al contrario del sole, e non pel medesimo verso, come avete creduto, o più tosto voluto dare a creder voi. Io, illustrissimo signore, dico così, perchè non mi posso persuadere come egli avesse avuto a equivocare in cosa tanto manifesta. Oltre che si vede anco che nel dichiararsi usa certe maniere di dire assai improprie e non consuete, solo per accomodare al suo bisogno quello che accomodar non vi si può, perchè non è nulla: v. gr., ei si vede che passando il sole da H in G, e da G in F, la sua immagine viene da I in E, e da E in D; il qual progresso IED è un vero e realissimo avvicinarsi e muoversi verso l'occhio A. E perchè

---

dunque, stringesi a ciò, verificare filosoficamente la ragionevolezza di qualunque autorità. Ho detto *seguire*, solo perchè l'autorità è segno a riconoscere il vero, non è bensì l'oggetto. Sicchè ogni *esteriore* insegnamento riesce a conferma, non a fondamento di scienza, pe' filosofi; nè la parola *esteriore* ad altro vale se non ad aiutar l'intendimento della parola *interiore*. La qual dottrina, come più volte abbiam sentito, si riscontra con quella di Galileo, e vedremo più sotto.

il bisogno del Sarsi è di poter dir che l'immagine ed il sole si muovano pel medesimo verso, ei si risolve liberamente a dire che il moto del sole per l'arco HGF sia un avvicinarsi al punto A, e che l'andar verso il vertice sia il medesimo che andar verso il centro. È, di più, forza che ei dissimuli di non si accorgere di un altro più grave assurdo, che gli verrebbe addosso quando ei volesse sostenere che il simulacro secondasse il movimento dell'oggetto reale; perchè, quando questo fusse, bisognerebbe di necessità che parimente pel converso l'oggetto secondasse il simulacro; dal che vegga V. S. illustrissima quel che ne seguirebbe. Tirisi dal termine del diametro O la linea retta OR, cadente fuor del cerchio, e colla BO contenente qualsivoglia angolo, e si prolunghino sino ad essa le DF, EG, IH nei punti R, Q, P: è manifesto che, quando l'oggetto reale si fusse mosso per la linea PQR, il simulacro sarebbe venuto per la IED, e perchè questo è uno avvicinarsi e muoversi verso l'occhio A, e quel che fa il simulacro lo fa ancora (per detto del Sarsi) l'oggetto; adunque l'oggetto, movendosi dal termine P in R, si è venuto avvicinando al punto A: ma egli si è discostato; ecco dunque l'assurdo manifesto. Notisi di più che quanto il Sarsi va considerando in questo luogo accader tra l'oggetto reale e la sua immagine, è preso come se la materia in cui si deve formare il simulacro resti sempre immobile, e solo si muova l'oggetto; chè quando s'intendesse muoversi detta materia ancora, altre ed altre conseguenze ne seguirebbono circa l'apparenze del simulacro: e però da quel che aggiunge il Sarsi del non esser ritornata indietro la cometa al ritorno del sole, non se né inferirà mai nulla, se prima non si determina dello stato o del movimento della materia, in cui la cometa si produsse.

25° — Passo al quinto argomento. Seguita, anzi pur cresce in me la maraviglia nata dal veder quanto frequentemente il Sarsi vada dissimulando di veder le cose ch'egli ha dinanzi agli occhi, con isperanza forse che la sua dissimulazione abbia negli altri a partorire non una simulata, ma una vera cecità. Ei vuole nel presente suo argomento provar che quando la cometa fusse una nuda apparenza, ella dovrebbe dimostrarsi in figura di cerchio o di parte di cerchio, perchè così avviene dell'iride, dell'alone, della corona e dell'altre varie immagini: il che non so com'ei possa affermare, sendosi cento volte ricordata la riflession nel mare dell'immagine solare, e quelle proiezioni dall'aperture delle nuvole, le quali compariscono strisce dritte e similissime alla cometa. Ma forse ei si persuade che senz'altre avvertenze la dimostrazione ottica, ch'ei n'arreca, conchiuda nella cometa necessariamente la sua intenzione; del che però io grandemente dubito, e parmi, s'io non m'inganno, che 'l suo progresso sia mutilo, e che gli manchi una parte principalissima del dato (che sarebbe gran difetto in logica); e questa è la disposizion locale, in relazione all'occhio, della superficie di quella materia nella quale si ha a far la riflessione, la qual disposizione non vien messa in con-

siderazion dal Sarsi, di che non saprei addur più modesta scusa, che il non l'avere egli avvertito; chè quando ei l'avesse conosciuto, ma dissimulato per mantenere il lettore nell'ignoranza, mi parrebbe mancamento assai più grave. La considerazion poi di cotal disposizione opera il tutto: imperocchè la dimostrazion del Sarsi non conchiuderà mai, se non quando la superficie del vapore intorno al punto A della sua figura sarà opposta all'occhio D direttamente, sicchè l'asse IDH caschi perpendicolarmente sopra il piano nel quale essa superficie si distendesse; perchè allora, nel girare il triangolo IDA intorno all'asse IH, il punto A andrebbe terminando continuamente in essa superficie, e descrivendovi una circonferenza di cerchio: chè, quando la superficie detta fusse esposta all'occhio obbliquamente, l'angolo A non la toccherebbe se non in un sol punto, e nel girar del triangolo il medesimo angolo A o penetrerebbe oltre ad essa superficie, o non vi arriverebbe. Ed in somma, a voler che la cometa apparisse circolare, bisognerebbe che la superficie dov'ella si genera fusse piana, ed esposta direttamente alla linea che passa per li centri dell'occhio e del sole; la qual costituzione non può mai accadere, se non nella diametrale opposizione, ovvero nella lineal congiunzione de' vapori e del sole, e però l'iride si vede sempre opposta, l'alone o la corona sempre congiunti al sole, onde appariscono circolari; ma delle comete non so che se ne sieu mai vedute nè in opposizione nè in congiunzione al sole. Se al Sarsi, nello scrivere la sua dimostrazione, fusse una volta passato per la fantasia di chiamar quella materia ch'ei si figura intorno al punto A, non vapori, ma acqua del mare, ei si sarebbe accorto che 'l suo argomento avrebbe nel modo stesso e coll'istesse parole conchiuso, che la riflession nel mare di necessità si deve distender per linea circolare, dal che poi mercè del senso, che mostra il contrario, avrebbe scoperta la fallacia del suo sillogismo.

26° — Or sentiamo l'argomento sesto. Che il signor Mario ed io abbiamo mai scritto o detto, che i simulacri prodotti dal sole ritengono la medesima parallasse che quello (come il Sarsi in questo luogo afferma per fondamento del suo sillogismo), è del tutto falso; anzi il signor Mario, dopo aver nominati e considerati molti di tali simulacri, soggiunge così: E avvenga che de' soprannominati simulacri in alcuni la parallasse sia nulla, ed in altri operi molto diversamante da quello ch'ella fa negli oggetti reali ec. Non si trova nella scrittura del signor Mario ch'egli affermi la parallasse esser l'istessa che quella del sole o della luna, se non nell'alone; negli altri, ed anco nell'istessa iride vien posta diversa. Falsa dunque è la prima proposizione del sillogismo. Or veggiamo quanto sia vera la seconda e quanto conchiudente, posto anco che la parallasse di tutti i simulacri vani dovesse essere eguale a quella del sole.[1] Vuole il Sarsi, e coll'autorità di

[1] Ecco tra molti un esempio esplicito del come Galileo segua le re-

Ticone e con quella del suo maestro, provare (e così è in obbligo di fare) che la parallasse osservata nelle comete sia maggiore di quella del sole: ma si astiene poi di produrre l'osservazioni particolari di Ticone e di molti altri astronomi di nome, fatte circa la parallasse della cometa; e ciò fa egli, perchè il lettore non vegga come quelle sono tra di loro differentissime. E qualunque elle sieno, o sono giuste, o sono errate: se giuste, sicchè a loro si debba prestare intera fede, bisogna necessariamente conchiudere, o che la medesima cometa fusse nell'istesso tempo e sotto il sole e sopra, ed anco nel firmamento, ovvero che, per non essere ella un oggetto fisso e reale, ma vago e vano, non soggiace alle leggi dei fissi e reali; ma se tali osservazioni sono errate, mancano d'autorità, nè per esse si può determinar cosa veruna; e l'istesso Ticone tra tante diversità andò eleggendo, come se fussero più certe, quelle che più servivano alla sua determinazione fatta innanzi di voler assegnar luogo alla cometa tra il sole e Venere.[1] Quanto poi all'altre osservazioni prodotte dal suo maestro, sono tanto fra sè differenti, ch'egli medesimo le determina inette a potere stabilire il luogo della cometa, dicendo quelle essere state fatte con istrumenti non esatti, e senza la

---

gole logicali a esaminare i propri e gli altrui ragionamenti. Esso, quantunque rifugga da' modi scolastici, *nego maiorem, nego minorem, nego illationem,* tien però (e come fare altrimenti?) la medesima via. Non giova, dunque, ritornare agl'ispidi e sempre ripetuti formulari della scolastica, che poi troppo n'abusò; ma la logica d'allora, e di molti secoli prima, è d'ora, e di sempre.

[1] Dice Galileo: se l'osservazioni di Ticone e di molti astronomi son giuste, bisogna prestar loro intera fede; se sono errate, mancano d'autorità. Ecco la regola; tanto vale l'autorità, quanto ha in sè di ragione. Or quell'autorità sola, pertanto, non puossi scientificamente rivocare in dubbio, ch'in sè abbia segno necessario ed evidente di verità; il qual segno si è l'universalità; non possibile all'errore com'arbitrario e contro ragione, che di natura tende al vero. Talchè, i filosofi particolari possono avere o mancare d'autorità, non il senso comune, non le universali tradizioni. E, poichè cade il discorso sul senso comune, abbiam sentito Galileo parlare d'inganni della vista, e del senso in generale; ma fallacie *di senso comune* non dic'egli mai. Perchè, ad esempio, se a tutti gli uomini par girare il sole, non la terra, ciò è apparenza necessaria, e secondo leggi ottiche; ma giudicar poi, che il sole gira, ciò è oltre l'apparenze sensibili, nè di necessità s'afferma, nè repugna il contrario; come di necessità repugna negar ciò che nel consentimento di tutti gli uomini comparisce. Il *senso comune* non ha luogo negli ordini della riflessione, sì della conoscenza spontanea o diretta; però, ne' principii supremi e nelle nozioni universali, nelle immediate percezioni tanto interne quanto esterne, e nell'immediate deduzioni che scaturiscono di necessità in ogni uomo dall'ordine universale dell'intelletto e dall'ordine delle realtà percepite, come, verbigrazia, dal principio di causa e da' due concetti d'infinito e di finito, vien tosto la persuasione di una causa eterna; dal principio di giustizia e dalla percezione di nostra libertà, viene la persuasione d'una vita immortale, premiata o punita. La filosofia non altro fa, che svolgere la ragione di tali persuasioni, tirandola fuora in modo esplicito e chiaro, mentrechè là entro vi stava in modo implicito e oscuro; la qual dottrina risponde alla platonica delle *reminiscenze,* benchè questa rimanesse viziata dal dualismo pagano.

necessaria considerazion dell'ore e della refrazione e d'altre circostanze: per lo che egli stesso non obbliga altrui a prestargli molta fede, ma si riduce ad una sola osservazione, la quale non ricercando strumento alcuno, ma potendo colla semplice vista farsi esattissimamente, egli l'antepone a tutte l'altre; e questa fu la puntual congiunzione del capo della cometa con una stella fissa, la qual congiunzione fu vista nel medesimo tempo da luoghi tra di sè molto distanti. Ma, signor Sarsi, se così è seguito, questo è del tutto contrario al bisogno vostro, poichè di qui si raccoglie la parallasse essere stata nulla, mentre che voi producete questa autorità per confermar la vostra proposizione, che dice tal parallasse esser maggiore che quella del sole. Or vedete come gli stessi autori chiamati da voi testificano contro alla causa vostra. A quello poi che voi dite, che noi stessi abbiamo confessato l'osservazioni degli astronomi grandi essere state fatte esattissimamente, vi rispondo, che se voi meglio considererete il dove e 'l quando sono state chiamate tali, comprenderete che esatte si potevano dire, quando elle fussero state anco assai più differenti tra loro di quello che state sono. Furon chiamate esatte e sufficienti a confutar l'opinione di Aristotile, mentr'egli voleva che la cometa fusse oggetto reale e vicinissimo alla terra. E non sapete che il vostro maestro stesso dimostra, che il solo intervallo tra Roma ed Anversa in un oggetto reale, che fusse anco sopra la suprema region dell'aria, può cagionar parallasse maggior di 50, di 60, di 100 ed anco di 140 gradi? E se questo è, non si potranno elleno chiamar osservazioni esatte e potenti quelle, che, essendo tutte minori di un grado solo, differiscono tra di loro di pochi minuti?

27° — Or legga V. S. illustrissima l'ultimo argomento. Il qual argomento egli stima tanto, che gli par ch'esso solo possa esser bastante a persuader l'intento suo: tuttavia io non ci scorgo efficacia che mi persuada, mentr'io considero che nel produr questi vani simulacri v'interviene il sole com'efficiente, e le nuvole e vapori, o altre cose, come materia; e perchè è deficiente e perpetuo, quando non mancasse dalla materia, e l'iride, e l'alone, ed i parelii e tutte l'altre apparenze sarebbono perpetue, la breve dunque o lunga durazion dalla stabilità e posizion della materia si deve attendere. Or qual ragione ci dissuade poter essere sopra le regioni elementari alcuna materia di più lunga durazione delle nubi, della caligine, della pioggia cadente in minute stille, o d'altre materie elementari, sicchè la riflessione o refrazion del sole fatta in quelle ci si mostri più lungamente dell'iride, de' parelii, dell'alone? Ma senza partirsi da' nostri elementi, l'aurora, ch'è una refrazion de' raggi solari nella region vaporosa, e le riflessioni nella superficie del mare non son' elleno apparenze perpetue, sicchè, se il riguardante, il sole, i vapori e la superficie del mare stessero sempre nella medesima disposizione, perpetuamente si vedrebbe l'aurora e la striscia splendida nell'acqua? In oltre dalla minore o maggior durazione poco

conchiudente s'inferisce un' essenzial differenza; anzi delle comete stesse, senza cercar altre materie, se ne son vedute alcune durare 90 e più giorni, ed altre dissolversi il quarto ed anco il terzo. E perchè si è osservato, le più diuturne mostrarsi anco nel lor primo apparire assai maggiori dell' altre, chi sa che non ve ne sieno, ed anco frequentemente, di quelle che durino non solamente pochi giorni, ma anco non molte ore, ma che per la lor piccolezza non vengano facilmente osservate? E per conchiuderla, che nel luogo dove si formano le comete vi sia materia atta nata a conservarsi più della nuvola e della caligine elementare, l'istesse comete ce n'assicurano, producendosi di materia o in materia non celeste ed eterna, nè anco che necessariamente in brevissimi tempi si dissolva; sicchè il dubbio resta ancora, se quello che si produce in detta materia sia una pura e semplice riflession di lume, ed in conseguenza uno apparente simulacro, o pure se sia altra cosa fissa e reale. E per tanto niuna cosa conchiude l'argomento del signor Sarsi, nè conchiuderà, s' egli prima non dimostra che la materia cometaria non sia atta a riflettere o rifrangere il lume solare, perchè, quanto all' esser atto a durar molti giorni, la durazion delle medesime comete ce ne rende più che certi.

CAPITOLO XV. — *Succedono argomenti del Sarsi, confutativi delle congetture di Galileo circa il moversi la Cometa per linea retta. E Galileo, dopo avere sdegnosamente rifiutata l' imputazione di finto, risolve le cinque argomentazioni del Sarsi, scoprendo in esse i soliti paralogismi.*

28° — Or passiamo alla seconda questione di questo secondo esame. E qui, prima che io proceda più avanti, non posso far che io non mi risenta alquanto col Sarsi della non punto meritata imputazione che egli mi attribuisce di dissimulatore, essendo cotal nota lontanissima dalla profession mia, la quale è di liberamente confessare, come sempre ho fatto, e di ritrovarmi abbagliato e quasi del tutto cieco nel penetrare i secreti di natura, ma ben di esser desiderosissimo di conseguir qualche piccola cognizione di alcuno di essi, alla quale intenzione niuna altra cosa è più contraria che la finzione o dissimulazione. [1]

[1] Dia mente il giovane a questa chiusa del periodo. *Simulare* e *dissimulare*, accennano direttamente a cosa morale, cioè a vizio di volontà; sicchè ci saremmo aspettati, che Galileo conchiudesse, da tal vizio esser troppo remota la volontà di lui per abito di vita. Ma egli non viene apparentemente a tal conseguenza, bensì conchiude, tal vizio esser troppo contrario all' abito di scienza, o all' intenzione di scoprire alcun segreto di natura. Le due conchiusioni paion diverse, pur tornano in una, perchè il vizio che offende la vita, offende la scienza, come Galileo qui c' insegna con esempio notevolissimo. Del resto preme avvertire, disonesta e abbietta esser sempre, però sempre contro al sapere, la simulazione, o furberia; non sempre la dissimulazione, ma quando si dissimuli aver conosciuto qualche verità, o per non umiliarsi ad essa, o, peggio, per sostenere qualche nostro errore.

Il signor Mario nella sua scrittura mai non ha finto cosa alcuna, nè ha avuto di mestieri di fingerla, poichè, quanto egli di nuovo ha proposto, l'ha portato sempre dubitativamente e conghietturalmente, nè ha cercato di fare ad altri tener per certo e sicuro quello che egli ed io per dubbio, ed al più per probabile,[1] abbiamo recato ed esposto alla considerazion de' più intelligenti di noi, per trarne col loro aiuto o la confermazione di alcuna conchiusion vera, o la totale esclusion delle false. Ma se la scrittura del signor Mario è schietta e sincera, bene altrettanto è piena di simulazioni la vostra, signor Lottario, poichè per farvi strada alle oppugnazioni, delle dieci volte le nove fingete di non intendere quel che ha scritto il signor Mario, e dandogli sensi molto lontani dall'intenzion di quello, e spesso aggiungendovi o levandone, preparate ad arbitrio vostro la materia,[2] onde il lettore, prestando fede a quanto voi producete poi in contrario, resti in concetto che noi abbiamo scritte gran semplicità, e che voi acutamente l'avete scoperte e ributtate; il che sin qui si è da me osservato, e nel restante si osserverà non meno. Ma venendo al fatto, qual cagione vi muove a scrivere, che noi abbiamo sommamente voluto, ma non potuto dissimulare che, movendosi la cometa di semplice moto retto, fusse necessario che ella an-

---

[1] *Probabile* si distingue da *dubbio*, perchè *dubbiezza* val sospensione d'intelletto fra uguali ragioni; *probabilità*, vale inclinazione d'intelletto a ragioni prevalenti, ma non dimostrative: differenza ch'uopo è tener chiara sì per la scienza, sì per la vita; giacchè in iscienza il probabile s'accosta più alla notizia certa, che non il dubbio, e Cicerone perciò (sia detto di passaggio) che ammetteva gradi nel probabile, differiva immensamente dagli accademici nuovi, che i contrarii affermavan probabili del pari, cioè dubbii; nella vita, poi, mentrechè non si può mai operare in istato di dubbio, si può non raramente appigliarsi al partito più probabile.

[2] Queste parole di Galileo, *preparare ad arbitrio la materia* per poi ragionarvi sopra, non debbon lasciarsi senza commento, importantissime com'elle sono. Quando si discuta l'altrui opinione, materia del ragionamento nostro è detta opinione, non un che finto ad arbitrio di chi muove l'istanza, se no è armeggiare al vento. Ma cotal dottrina va più oltre; *nessuna materia* di ragionamento si fa dal ragionamento stesso, sì la troviamo già fatta, e le porgiamo *forma* scientifica, se no, checchè si dica, ogni disciplina si converte in alchimia, che voleva fabbricar l'oro, anzichè pigliarlo in dono da madre natura. Però, come la fisica non può esperimentare o ragionare fuor della natura corporea già sussistente, o tal qual essa è, come la matematica non può ragionare fuor dell'idee di quantità, dateci per natura sua dalla ragione, così la filosofia non può costruire nè la natura esterna, nè l'interna, nè lor leggi o attinenze, nè l'ordine dei contingenti al necessario, sì dee pigliar tutto ciò puntualmente, coordinando la riflessione all'ordine dell'idee e delle cose. Per un solo intelletto si converte o s'immedesima il vero e il fatto, cioè Dio, che crea, ma neppure Iddio fe sè stesso; chi poi non crea, trova il vero e non lo fa. Indi l'assurdità del Panteismo; secondo cui l'*Unitutto* fa sè medesimo, e la scienza è compimento di creazione. Diceva il Vico, bensì, che in matematica vero e fatto si convertono; ma in tal senso, che, paragonando l'idee matematiche, foggiamo le figure o le quantità, su cui ragioniamo; non mica nel senso, che l'idee stesse sien fattura di scienza.

dasse sempre verso il vertice, nè da quello declinasse giammai? Chi ha fatto avvertito voi di tal conseguenza, altri che l'istesso signor Mario che la scrive? la quale al sicuro a voi avrebbe egli potuto dissimulare, e voi per vostra benignità avereste dissimulata la sua dissimulazione. Ma che più? Voi stesso due soli versi di sopra scrivete, che io ingenuamente ho confessato di non sapere o non ardir di sciorre cotal ragione da me prodotta, ed accanto accanto soggiungete, che io massimamente avrei voluto dissimularla; e qual contraddizione è questa, che uno ingenuamente porti e scriva e stampi una proposizione, e sia il primo a portarla e scriverla e stamparla, e che voi poi diciate, lui aver grandemente desiderato di dissimularla ed asconderla? Veramente, signor Lottario, voi siete molto bisognoso che nel lettore sia una gran semplicità ed una piccola avvertenza. Or veggiamo se in questo detto, dove nulla si trova di nostra simulazione, ve ne fusse per sorte di quella del Sarsi. E certo in poche parole ve n' è più di una. E prima, per aprirsi il campo a dichiararmi per tanto ignorante geometra, che non abbia capito quelle conseguenze che per lor dimostrazione non ricercano maggiore scienza che di alcune poche e tritissime proposizioni del primo libro degli elementi, egli mi fa dir quello che giammai non s' è detto nè scritto; e mentre noi diciamo, che se la cometa si movesse di moto retto ci apparrebbe muoversi verso il vertice e zenit, esso vuole che noi abbiamo detto, ch'ella movendosi dovesse arrivare al vertice e zenit. Qui bisogna che il Sarsi confessi o di non avere inteso quel che vuol dir muoversi verso un luogo, o d'aver voluto con finzione e simulazione attribuirci una falsità. Il primo non credo che possa essere, perchè così verrebbe anco a stimare che il dir navigare verso il polo e tirar una pietra verso il cielo, importasse che la nave arrivasse al polo e la pietra in cielo. Adunque resta ch'egli, dissimulando d'intender il vero scritto da noi, ci attribuisca il falso per poter poi attribuirci le non meritate note. Di più non sinceramente riferisce egli le presenti parole del signor Mario anco in un altro particolare; poichè dove quello dice, che o bisogna rimuovere il moto retto attribuito alla cometa, o vero, ritenendolo, aggiungere qualche altra cagione dell'apparente deviazione; il Sarsi di suo arbitrio muta le parole *qualche altra cagione* in *qualch'altro moto,* per poter poi fuor d'ogni mia intenzione tirarmi nel moto della terra, e qui scriver varie girandole e vanità. Conclude finalmente il Sarsi non esser di quelli che sanno indovinare, e pure assai frequentemente si getta al voler penetrare gl'interni sensi altrui.

29° — Or segua V. S. illustrissima. Qui, com' ella vede, si va il Sarsi affaticando per mostrar alcun altro moto, che si attribuisca o all'istessa cometa o ad altro corpo mondano, poter esser atto a mantenere il movimento per linea retta introdotto dal signor Mario, ed a supplire insieme all'apparente deviazion dal vertice; il qual discorso è tutto superfluo e vano, attesochè nè il signor Mario nè io abbiamo

mai scritto la cagion di tal deviazione dipender da qualch' altro moto nè di terra nè di cieli nè d'altro corpo. Il Sarsi di suo capriccio l'ha introdotto; egli stesso si risponda, nè pretenda d'obbligar altri a sostenere quello che non ha detto, nè scritto, nè forse pensato, anco per confessione dell'istesso Sarsi, il quale apertamente afferma di non creder che mai mi sia caduto in mente d'introdurre il movimento della terra per salvar tal deviazione, avendomi egli conosciuto sempre per persona pia e religiosa: ma s'è così, a che proposito l'avete voi nominato ed a qual fine cercato di mostrarlo inetto a cotal bisogno?[1] Ma è bene che passiamo avanti.

30° — Torna il Sarsi, come V. S. illustrissima vede, ad alterar la scrittura del signor Mario, volendo pure che egli abbia scritto, che il moto perpendicolare alla terra dovesse condur finalmente la cometa al punto verticale; il che non si trova nel suo libro, ma sì bene che tal moto sarebbe verso il vertice: e ciò fa, per mio parere, il Sarsi per pigliare occasione di portarci questa geometrica dimostrazione, fabbricata sopra i fondamenti non più profondi della sola intelligenza della diffinizione delle linee parallele; dalla quale azione alcuno potrebbe dedurre forse una conseguenza non molto insigne pel Sarsi. Imperocchè o egli stima questa sua conchiusione e dimostrazione per cosa ingegnosa e da persone non vulgari, ovvero per una cosuccia da essere anco ritrovata da' fanciulli. S'egli la stima per cosa puerile, poteva ben esser sicuro che nè il signor Mario nè io siamo costituiti in sì infelice stato di cognizione, che per mancamento di cotal notizia avessimo ad incorrere in errore; ma se ei l'ha per cosa sottile e di momento, io non saprei come non far giudizio ch'ei fusse povero affatto e bisognoso di ritornar sotto la disciplina del maestro. È vero dunque che il moto perpendicolare alla superficie terrestre non arriva mai al vertice (eccetto però che quello che si parte dall'istesso luogo del riguardante, il che forse il Sarsi non ha osservato), ma è anco vero che noi non abbiamo detto mai ch'ei v'arrivi.

31° — Io credetti dalla precedente dimostrazion del Sarsi, ch'ei potesse essere ch'egli avesse veduto e forse inteso il primo libro degli elementi della geometria: ma quello ch'egli

[1] In questo luogo, com'in altri addietro, accennasi alla dottrina Copernicana, la cui tesi era stata vietata, benchè com'ipotesi non si vietasse ragionarvi su; intorno a che vedi l'Introduzione. Ma qui cade in acconcio avvertire come si lasciassero stranamente i filosofi d'allora preoccuparc da contrarie autorità, perchè appunto le autorità non si adoperavano ne' lor veri confini. Diceva Galileo, che il sole ha macchie, la luna poi è quasi un'altra terra, e Venere rassomigliare alla luna; e toglieva quindi l'opinione aristotelica de' cieli incorruttibili. Ora, benchè tale scoperta venisse a concordare di per sè al domma cristiano circa la fine del presente universo, quegli Scolastici, che aombravano pel moto della terra intorno al sole, temendone intoppo alla Scrittura, non aombravano de' cieli incorruttibili, o avversavano anzi chiunque li mostrasse corruttibilissimi come la terra. Fuor de' limiti propri, ogni uso d'autorità nuoce, perchè non competente.

scrive qui mi mette in gran dubbio s'egli abbia pratica veruna sopra le cose matematiche, poichè dalla figura delineata di sua fantasia da sè medesimo ei vuol ritrarre qual sia la proporzion della diminuzion dell'apparente velocità del moto attribuito dal signor Mario alla cometa; dove prima egli dimostra di non avere osservato, che in tutti i libri de' matematici niun riguardo si ha giammai delle figure, tuttavolta che vi è la scrittura che parla; e che in astronomia in particolare si tratterebbe poco meno che dell'impossibile a voler mantenere nelle figure le proporzioni che realmente hanno tra di loro i moti, le distanze e le grandezze degli orbi celesti: le quali proporzioni senza verun pregiudicio della dottrina si alterano sì fattamente, che quel cerchio, o quell'angolo che dovrebbe esser mille volte maggiore d'un altro, non si fa nè anco due ovver tre. Si veda anco il secondo errore del Sarsi, ch'è ch'ei s'immagina che 'l medesimo movimento debba apparir fatto colle stesse apparenti inegualità da tutti i luoghi ond'ei venga osservato, ed in tutte le distanze o altezze dove il mobile si ritrovi: tuttavia la verità è che, segnati nel moto retto perpendicolarmente ascendente molti spazi eguali, i movimenti apparenti, v. gr., di quattro parti vicine a terra importeranno mutazioni in cielo tra di sè molto più disuguali, che quelli di quattro altre parti assai lontane. Sicchè finalmente in gran lontananza la disugualità, che nelle parti basse era grandissima, nell'altre resterà insensibile. Così parimente in altra proporzione apparranno fatti i medesimi ritardamenti, se il riguardante sarà vicino al principio della linea del moto, che s'egli ne sarà lontano. Tuttavia il Sarsi, perchè nella figura trova che gli archi GF, FI, IL, che sono i moti apparenti, decrescono grandemente ed assai più che non si scorse nel movimento della cometa, si è persuaso che simil moto in conto niuno possa a quella adattarsi; nè ha avvertito, come cotali decrementi possano apparir meno e meno disuguali, secondo che l'altezza del mobile sarà posta maggiore. Egli pur sa, che nelle figure nè si osserva nè importa nulla il non osservar le debite proporzioni; della qual notizia egli medesimo ce ne rende certi nella sua seguente figura, nella quale prova l'angolo DEA esser solamente un grado e mezzo, se bene in disegno è più di gradi 15, ed il semidiametro del concavo lunare DE appena è triplo del semidiametro terrestre DB, il qual tuttavia egli nomina 33 volte maggiore. Sicchè questo solo era bastante a fargli conoscere quanto grande sia la semplicità di chi volesse raccor la mente di un geometra dal misurar colle seste le sue figure. Concludendo dunque dico, signor Lottario, che può star benissimo in un istesso moto retto ed uniforme un'apparente diminuzione, e grande e mezzana e piccola e minima ed insensibile ancora. E se voi vorrete provare che niuna di queste corrisponda al moto della cometa, bisognerà che facciate altra fattura che misurar le dipinture; e v'assicuro che scrivendo voi cose tali non v'acquisterete l'applauso d'altri, che di chi,

non intendendo nè il signor Mario nè voi, ripon la vittoria nel più loquace e che è l'ultimo a parlare. Ma sentiamo, illustrissimo signore, quello che in ultimo il Sarsi produce. Esso, per mio credere, vuol da questo ch'ei soggiunge, ch'è la piccolezza del moto apparente, provare, il già più volte nominato moto retto non competere in verun modo alla cometa (dico di creder così e non d'essere sicuro, poichè l'istesso autore dopo sue dimostrazioni e calcoli non raccoglie conclusione alcuna), e per ciò fare egli suppone la cometa nel suo primo apparire essere stata lontana dalla superficie della terra 32 semidiametri terrestri, e che il riguardante sia situato 60 gr. lontano dal punto della superficie della terra che perpendicolarmente risponde sotto alla linea del moto d'essa cometa; e, fatte tali due supposizioni, dimostra la quantità del moto apparente potere appena arrivare in cielo a un grado e mezzo, e qui finisce senza applicare il detto a proposito alcuno, o raccorne altra conclusione. Ma giacchè il Sarsi non l'ha fatto, ne raccorrò io due delle conclusioni: la prima sarà quella, che l'istesso Sarsi vorrebbe che il semplice lettore n'inferisse da per sè stesso, e l'altra quella, che per vera conseguenza, e non per inavvertenza di persone semplici, si raccoglie. Ecco la prima: dunque, o lettore, nei cui orecchi ancora risuona quello che di sopra è stato scritto, cioè che il moto apparente della nostra cometa valicò in cielo molte e molte decine di gradi, fa'tu ora concetto e tieni per sicuro che il moto retto del signor Mario in veruna maniera se gli assesta, per lo quale a gran fatica si può valicare un sol grado e mezzo. E questa è la conseguenza de'semplici. Ma chi averà fior di logica naturale,[1] congiungendo le premesse del Sarsi colla conclusione da quelle dipendente, formerà cotal sillogismo. Posto che la cometa nel suo apparire fusse stata alta 32 semidiametri terrestri, e che il riguardante fusse gr. 60 lontano dalla linea del suo moto, la quantità del suo moto apparente non poteva eccedere un grado e mezzo; ma egli eccedette molte decine di gradi (venga ora la conseguenza vera); adunque nel tempo delle prime osservazioni la nostra cometa non era in altezza da terra di 32 semidiametri, e l'osservator lontano 60 gradi dalla linea del moto di quella.

[1] La logica *naturale* vien distinta qui dall'*artificiale;* perchè l'una è innata, l'altra è acquisita; l'una consiste nel naturale discernimento, regolato da leggi di ragione; consiste l'altra in esplicare dette leggi, e farne una teorica, che produce l'arte scientifica del ragionamento. Talchè le regole di scienza logica non si foggiano a capriccio, ma si cavano da natura; e va contro a natura chi disprezzi la logica e i suoi precetti. L'abito poi ad avversare la legge de' ragionamenti conduce ad avversare la legge dell'azioni; perchè, in sostanza, ogni legge fa capo a un'unica legge: *Segui la Verità.* La logica naturale infine, qui notata da Galileo, risponde al *Senso Comune;* perchè come il senso comune sta nelle notizie comuni a ogni uomo, e da ogni uomo naturalmente consentite, così la logica naturale sta nel ragionare secondo le notizie stesse intorno a soggetti che da esse immediatamemte dipendono.

Il che liberamente si conceda al Sarsi, essendo una conclusione che distrugge i suoi medesimi assunti: benchè per un altro rispetto ancora il suo sillogismo resti imperfetto, nè punto vaglia contro al signor Mario, il qual già apertamente ha scritto, che un semplice moto retto non può bastare a soddisfare all' apparente mutazion della cometa, ma vi bisogna aggiunger qualch' altra cagione della sua deviazione; la qual condizione, tralasciata dal Sarsi, snerva del tutto ogni sua illazione. Ma noto di più un altro non piccolo errore in logica in questo suo discorso. Vuole il Sarsi, dalla gran mutazion di luogo che fece la cometa, provar che il moto retto del signor Mario non gli poteva competere, perchè la mutazione che segue a cotal moto è piccola. E perchè la verità è, che a questo moto retto ne possono seguir mutazioni piccole, mediocri ed anco grandissime, secondo che il mobile sarà più alto o più basso, ed il riguardante più lontano o meno dalla linea di esso moto; il Sarsi, senza dimandar all' avversario in qual altezza e in qual lontananza ei ponga il mobile e il riguardante, ripone l'uno e l'altro in luoghi accomodati al suo bisogno, e sconci per quel dell' avversario, e dice: pongasi che la cometa nel principio fusse alta 32 semidiametri, e l' osservatore lontano 60 gradi. Ma, signor Lottario mio, se l' avversario dirà, ch' ella non era tanto lontana a molte migliaia di migliaia, e l' osservatore parimente assai più vicino, che farete voi del vostro sillogismo? Che ne concluderete? Niente. Bisognava che noi, e non voi, avessimo attribuito alla cometa ed all' osservatore cotali distanze, ed allora ci avreste colle nostre proprie armi trafitti; o se pur volevate trafiggerci colle vostre, dovevate prima necessariamente provare tali essere state in fatto le lontananze (il che non avete fatto), e non arbitrariamente fingervele, ed elegger delle più pregiudiciali alla causa dell' avversario. Questo particolare solo mi fa inchinare un poco a creder che possa esser vero quello che sin qui non ho creduto giammai, cioè che possiate essere stato scolare di quello di chi voi vi fate, avvenga ch' egli ancora caschi, s' io non m' inganno, nell' istessa fallacia; mentre vuol dimostrar falsa l' opinion d' Aristotile e d' altri, c' hanno stimato la cometa esser cosa elementare, e dentro alla regione elementare aver sua residenza, ai quali egli oppone, come grandissimo inconveniente, la smisurata mole ch' ella dovrebbe avere, e quanto incredibil cosa sarebbe che dalla terra potesse esserle somministrato pabulo e nutrimento. Per dimostrarla poi una smisuratissima macchina, la costituisce, senza licenza degli avversari, nella più sublime parte della sfera elementare, cioè nell' istessa concavità dell' orbe lunare, e di quivi, dall' apparirci ella quale la vediamo, va calcolando la sua mole dover esser poco manco di cinquecento milioni di miglia cubiche (e noti il lettore che lo spazio d' un sol miglio cubo è tanto grande, che capirebbe più d' un milion di navi, che forse tante non se ne trovano al mondo): macchina veramente troppo sconcia e disonesta, e di troppo grande

spesa al genere umano, che di quaggiù le avesse a mandar la pietanza per cibarsi e nutrirsi. Ma Aristotile e i suoi aderenti risponderanno: Padre mio, noi diciamo che la cometa è elementare, e che può esser ch' ella sia lontana dalla terra 50, 60 miglia, e forse manco, e non centoventunmila settecento e quattro, come solamente di vostra semplice autorità la fate voi; e per tanto il corpo suo non viene ad esser a mille miglia grande quanto voi credete, nè insaziabile o impasturabile; e qui poi non ci è altro da fare per l' oppugnatore, se non istringersi nelle spalle e tacere. Quando si ha da convincer l' avversario, bisogna affrontarlo colle sue più favorevoli, e non colle più pregiudiciali asserzioni, altrimenti se gli lascia sempre da ritirarsi in franchigia, lasciando l' inimico come attonito ed insensato, e qual restò Ruggiero allo sparir d' Angelica.[1]

32° — Or sentiamo quel che segue, e legga V. S. illustrissima questo quarto argomento. Qui egli vuol mostrare, che nè anco ponendosi il moto della terra quale dal Copernico fu assegnato, si potrebbe esplicare e sostenere questo moto per linea retta, e quella deviazion del vertice; perchè, sebbene al moto della terra ne conseguita l' apparente dechinazione del sole ora verso austro ora verso borea, tuttavia nello spazio di 40 giorni, nei quali si osservò la cometa, tal dechinazione non importò più di gradi 3, nè molto maggior di tanto poteva apparir quella della cometa; sicchè, congiunta questa con quel grado e mezzo che poteva importar l' altra dipendente dal proprio moto retto, tuttavia noi rimanghiamo assai lontani da quel moto grandissimo che in lei si vide. Qui, non avendo noi affermato nè detto che di tal deviazione apparente ne sia cagione movimento alcuno di qualch' altro corpo, e men di tutti del corpo terrestre, il quale l' istesso Sarsi confessa di sapere che noi riputiamo falso, chiaramente apparisce ch' egli l' ha introdotto di suo capriccio per farsi adito a crescere il suo volume; per lo che niuno obbligo cade in noi di risposta per mantenimento di quello che non abbiamo prodotto. Non però voglio restare di dire ch' io fortemente dubito che il Sarsi non abbia ancora formatasi perfetta idea de' moti attribuiti alla terra, nè delle varie e moltiplici apparenze che da quelli negli altri corpi mondani scorger si dovrebbono; giacchè io veggo ch' egli senza niuna differenza di positura o sotto o fuori dell' eclittica, o dentro o fuori del-

[1] Galileo cita più volte in questo libro, e altrove, l' Ariosto, ch' egli molto leggeva, preferendolo al Tasso. Ragione di tal preferenza si è che il grand' uomo, com' era semplice nél suo pensare, così amava la semplicità del dire, a cui contrastavano gli scrittori del suo tempo pe' tanti giocarelli di concetto e di parola; nessun segno de' quali troviamo ne' libri di Galileo, mentrechè ogni altro scrittore del secolo suo, che pur n' ebbe di egregi, ne dà più o meno sentore; de' quali, eziandio, non va immune il Tasso, che forse con la sua grande autorità fu non lieve causa del male. Ora, poi, che tal pericolo cessò, quanto s' offende la giustizia in ripetere i pochi vizi di Torquato, senza badare alle sue tanto insigni bellezze!

l'orbe magno, o di meridionale o settentrionale, o di vicino o lontano da essa terra, stima che, qual deviazione apparisce nel corpo solare collocato nel centro di essa eclittica, debba ancor la medesima, o pochissimo differente, scorgersi in ogni altro visibile oggetto in qualsivoglia luogo del mondo collocato; cosa ch'è rimotissima dal vero, e non ripugna che, mediante la differente positura, quella mutazione che nel sole apparisce tre gradi, in altro oggetto possa apparire 10, 20, 30: ed in conchiusione, se il movimento attribuito alla terra, il quale io come persona pia e cattolica riputo falsissimo e nullo, s' accomoda a render ragione di tante e sì diverse apparenze le quali s' osservano ne' corpi celesti; io non m' assicurerò ch' egli così falso non possa anco ingannevolmente rispondere all' apparenze delle comete, se il Sarsi non discende a più distinte considerazioni di quelle che sin qui ha prodotte.[1]

33° — Legga ora V. S. illustrissima il quinto argomento. Qui, col produrre il Sarsi altre varie mutazioni fatte in altre comete e descritte da altri autori, pensa pur di confermare il suo detto; ma quello che ho scritto di sopra, risponde ancora a questo: nè altro ci bisogna, se prima lasciando il Sarsi le troppo larghe generalità non viene alle particolari considerazioni dei particolari stati d' esse comete,[2] quanto all' essere alte, basse, australi o boreali, ed apparse ne' tempi de' solstizi o degli equinozi; condizioni tralasciate da esso, e necessarissime in cotali decisioni, com' egli stesso potrà conoscere, qualunque volta con maggior attenzione si ridurrà a questa speculazione.

Capitolo XVI. — *Al moto della Cometa congiungevasi la questione circa l' apparenze della sua coda o chioma; onde il Sarsi mette avanti false teoriche di prospettiva per confutare Galileo, e questi le riprova.*

34° — Passo ora all' ultima questione del presente esame. Troppo veramente si dimostra il Sarsi desideroso di spogliarmi, anzi del tutto snudarmi di ogni benchè lieve ornamento di gloria; e qui, non contento di scoprire la ragion prodotta per mia dal signor Mario, onde avvenga che la chioma della cometa talora ci apparisca piegarsi in arco, essere falsa e non conchiudente, aggiunge, in quella non esser da me arrecato niente di nuovo, ma il tutto molto innanzi essere stato scritto e pubblicato, e poi come falso rifiutato da Gio. Keplero: talchè nell' animo del lettore, qualunque volta egli si fermasse sopra la relazion del Sarsi, io resterei in concetto non solo d' involator delle cose altrui, ma di ladruccio dap-

---

[1] Cioè non bisogna sostenere la Religione con apologie inani, ma con la scienza vera, che le sta sempre a fianco.

[2] Anche il Machiavelli odiava le *larghe generalità*, che annebbiano libri e parlamenti e scuole, raccomandando di venir sempre all' *individuo della questione*.

poco che andasse raggranellando fino alle cose rifiutate. Ma chi sa che anco forse la piccolezza del furto non mi renda più colpevole nel concetto del Sarsi, che se io con maggiore animo mi fussi applicato a prede maggiori? E se per avventura io, in cambio di rubacchiar qualche cosarella, mi fussi con maggior generosità messo alla cerca di libri non così noti in queste nostre parti, ed incontratone alcuno di qualche bravo autore avessi tentato di sopprimere il suo nome, ed attribuire a me tutta l'opera intera, forse cotal impresa gli saria paruta altrettanto eroica e grande, quanto l'altra pusillanime ed abbietta; ma io non son di tanto cuore, e liberamente confesso la mia codardia.[1] Ma se io son poveretto e di ardire e di forze, sono almanco da bene, nè voglio, signor Lottario, immeritamente restar con questo fregio su il viso, ma voglio liberamente scrivere e palesare il vostro mancamento, e non penetrando io da quale effetto possa esser nato, lascerò che voi stesso lo specifichiate poi nella vostra scusa. Volse già Ticone assegnar la causa di cotale apparente curvità, riducendola ad alcune proposizioni dimostrate da Vitellione; ma il signor Mario mostrò che quello non aveva comprese le cose scritte da quell'autore, le quali sono rimotissime dal servire al proposito di tal piegatura. Soggiunse l'istesso signor Mario quella che a sè ed a me era paruta la vera causa e dimostrativa ragione: si leva su il Sarsi, e volendo confutarla, e di più manifestar la cosa del Keplero, cade con Ticone nell'istessa fossa, e sì dichiara non avere inteso niente di quello che scrivono il Keplero ed il signor Mario, o almeno dissimula l'intender l'uno e l'altro, e vuole che ambedue scrivano l'istessa cosa, mentre scrivono cose differentissime. Il Keplero vuol render ragione della curvità, come che essa chioma sia realmente e non in apparenza solamente curva. Il signor Mario la suppone realmente diritta, e cerca la causa della piegatura apparente. Il Keplero la riduce ad una diversità di refrazioni dei raggi stessi solari, fatte nell'istessa materia celeste in cui si forma l'istessa chioma, la qual materia, in quella parte solamente che serve alla produzion della chioma, in altri ed altri gradi di vicinità all'istessa stella sia più e più densa; sicchè facendo altre ed altre refrazioni, dal composto finalmente di tutte ne risulti una total refrazione distesa, non direttamente ma in arco. Il signor Mario introduce una refrazione fatta, non da' raggi del sole, ma dalla specie dell'istessa cometa, non nella materia celeste aderente al capo di quella, ma nella sfera vaporosa che circonda la terra; sicchè l'efficiente, la materia, il luogo ed il modo di queste produzioni sono diversissimi, nè hanno altra comunicazione tra di loro questi due autori, che questa sola parola *refrazione*. Ecco le parole precise del Ke-

[1] Accenna Galileo qui all'attribuirsi che fecero alcuni le sue scoperte; ma, in ogni maniera, la tirata contro il Sarsi trapassa il giusto; perchè il Sarsi non avendo rubato invenzioni nè libri a Galileo, non meritava sospetto ch'ei s'imbratterebbe in ladroneggi, o nell'approvarli.

plero: *Non refractio potest esse causa inflexionis hujus, ni nescio quod monstri confingamus, materiam ætheream certis gradibus propinquitatis ad hoc sydus magis magisque crassam, nec nisi ex una sola parte, in quam cauda vergit.* Ah, signor Lottario, è possibile che voi vi siate lasciato trasportar tant' oltre dal desiderio di oscurare il mio nome, qual egli si sia in materia di scienze, che non solo non abbiate avuto riguardo alla riputazion mia, ma nè anco a quella di tanti amici vostri? a'quali con fallacie e simulazioni avete cercato di far credere la vostra dottrina ferma o sincera: e con tal mezzo avete fatto acquisto del loro applauso e delle lor lodi, che adesso, se mai accaderà che essi veggano questa mia scrittura, e per essa comprendano quante volte ed in quante maniere voi gli avete voluti trattar da troppo semplici, ei si terranno scherniti da voi, e la stima e la grazia vostra negli animi loro muterà stato e condizione. Differentissima è dunque la ragione prodotta e rifiutata poi dal Keplero; il quale, come persona conosciuta da me sempre per non men libera e sincera che intelligente e dotta, son sicuro che ei confesserebbe, il nostro detto essere in tutto diverso dal suo e che, come il suo meritò il rifiuto, questo merita l'assenso, perchè è vero e dimostrativo, benchè il Sarsi s'ingegni di confutarlo.

35° — Ma sentiamo la forza dellle sue confutazioni. Troppo inefficace maniera di confutare una dimostrazion di prospettiva necessariamente conchiudente è questa del Sarsi, mentre egli vuole che altri la posponga a sue relazioni,[1] le quali possono essere alterate e francamente accomodate al suo bisogno; e perdonimi il Sarsi se io ho tal sospetto, poichè egli stesso dà tanto frequentemente occasione di sospendere la credenza delle cose che ei produce. E qual fede si deve prestare alle relazioni di uno circa cose già passate, e che niente di loro più si ritrova nè vede, mentre il medesimo, parlando di cose permanenti, presenti, pubbliche e stampate, non si astiene di riferirne delle dieci le nove alterate, diversificate, ed insomma trasformate in senso contrario? Io torno a dire, che la dimostrazione scritta dal signor Mario è pura, geometrica, perfetta e necessaria; questa doveva il Sarsi procurar prima d'intendere perfettamente, e poi, non gli parendo conchiudente, mostrar la sua fallacia o nella falsità degli assunti o nel progresso della dimostrazione, del che egli non ha fatto niente, o pochissimo. La nostra dimostrazione prova che l'oggetto veduto, essendo disteso per linea retta e costituito fuori della sfera vaporosa, vicino ed inchinato all'orizzonte, necessariamente si dimostra incurvato all'occhio posto lontano dal centro di essa sfera vaporosa; ma se questo sarà eretto all'orizzonte, o molto sopra a quello elevato, del tutto diritto o insensibilmente incurvato ci si rappresenterà. La presente cometa, per quei primi giorni che si vide bassa ed inchinata,

[1] Racconti, cioè, d'osservazioni, che il Sarsi affermava fatti da lui circa i moti della Cometa.

si vide anche incurvata. Fatta poi sublime, restò diritta, e tale si mantenne, perchè sempre si andò dimostrando in grande elevazione. La cometa del 77, la quale io continovamente vidi, perchè sempre si mantenne bassa e molto inclinata, sempre si vide incurvata notabilmente. Altre minori, che io ho viste altissime, sempre sono state dirittissime; sicchè l'effetto si troverà conformarsi colla conchiusione dimostrata, qualunque volta di esso si abbiano veridiche relazioni. Ma sentiamo quanto il Sarsi oppone alla nostra dimostrazione, e di quanto momento siano le sue istanze.

36° — Alla dimostrazione viene opposto dal Sarsi l'essere ella fabbricata sopra un fondamento falso, cioè, che la superficie della region vaporosa sia sferica, la quale egli in diverse maniere prova essere altrimenti. E prima egli dice, che noi stessi costantissimamente affermiamo tali vapori elevarsi più in un luogo che in un altro. Ma tal proposizione non si trova altrimenti nel libro del signor Mario; vi è ben che in alcun tempo è accaduto che alcuni vapori si innalzino più del consueto, ma ciò di rado e per brevissimo tempo; onde per tal rispetto il dire, che la figura della region vaporosa non sia rotonda, è detto arbitrario del Sarsi: il qual soggiunge appresso l'altra falsità, cioè che noi abbiam detto che la cometa si formi di quelli stessi vapori, che sormontando il cono dell'ombra formano quella boreale aurora; cosa che non si trova nel libro del signor Mario. Aggiunge nel terzo luogo e dice: se cotal vapore in un luogo si elevasse tre miglia ed in un altro mille leghe, domin' se anco in questo modo riterrebbe la figura sferica? Signor no, signor Sarsi; e chi dicesse tal cosa, sarebbe, per mio avviso, un gran balordo; ma io non trovo niuno che l'abbia mai nè detta, nè credo pur sognata. Nominate voi l'autore. A quello che ei mette nel quarto luogo, cioè, che quelli che insegnano i primi abbozzamenti della sfera, insegnano la figura di tal region vaporosa esser più tosto ovale che rotonda, rispondo che il Sarsi non si meravigli, se egli ha saputa questa cosa, ed io no; perchè la verità è, che io non ho imparato astronomia da questi maestri delle prime bozze, ma da Tolomeo, il quale non mi sovviene che scriva questa conchiusione. Ma finalmente, quando fosse vero e certo cotal figura esser ovale e non rotonda, che ne cavereste, signor Lottario? niente altro, se non che la chioma della cometa non fusse piegata in arco di cerchio, ma di linea ovale; la qual cosa, senza un minimo pregiudizio della nostra intenzione e del nostro metodo per dimostrar la causa di tale apparente curvatura, io vi posso concedere, ma non già quello che ne vorreste dedur voi, mentre conchiudete così: Se dunque questa region vaporosa non è sferica, nè per tutto egualmente lontana dalla terra, nè in tutte le parti egualmente grossa (proposizione replicata tre volte con diverse parole, per ispaventare i sempliciotti), la curvità della chioma non può derivar da cotal rotondità, la quale non è al mondo; non ne segue, dico, in buona logica questa conchiusione, ma il più che ne possa seguire è che

tal curvità non è parte di cerchio, ma di linea ovale; e questo sarebbe il vostro infelice e miserabil guadagno, quando voi poteste aver per sicurissimo la region vaporosa essere ovata e non isferica. Se poi in fatto tal piegatura sia in figura di arco di cerchio, o di ellisse, o di linea parabolica, o iperbolica, o spirale, o altre, non credo che alcuno possa in verun modo determinare, essendo le differenze di cotali inchinazioni in un arco di due o tre gradi al più del tutto impercettibili. Mi restano da considerare l'ultime parole, dalle quali vo raccogliendo misticamente varie conseguenze e vari sensi interni del Sarsi. E prima assai apertamente si comprende, che egli si messe intorno alla scrittura del signor Mario non con animo indifferente circa il notarla o lodarla, ma con ferma risoluzione di tassarla ed impugnarla (come notai anco da principio); che però si scusa di non le aver fatto più numerose opposizioni, dicendo: e come potevo io confutare le cose che ei non ha profferite, e che io non ho potuto indovinare? Se ben la verità è tutta all'opposito, cioè, che ei non ha impugnato altre cose per lo più che le non profferite dal signor Mario, e che egli si è messo per indovinarle. Dice insieme che il signor Mario ha scritto con parole oscure ed inviluppate, e che in una ben lunga disputazione non si comprende qual sia stato il suo senso. A questo gli rispondo, che il signor Mario ha avuta diversa intenzione da quella del maestro del Sarsi. Questo come si raccoglie dal principio della scrittura del Sarsi, scrisse al vulgo, e per insegnarli con suoi responsi quello che per sè stesso non avrebbe potuto penetrare; ma il signor Mario scrisse ai più dotti di noi, e non per insegnare, ma per imparare, e però sempre dubitativamente propose, o non mai magistralmente determinò, ma si rimise alle determinazioni de' più intelligenti: e se la nostra scrittura pareva così oscura al Sarsi, doveva prima che censurarla farsela dichiarare, e non mettersi a contraddire quello che ei non intendeva; con pericolo di restarne a bocca rotta. Ma se io devo dir liberamente il mio parere, non credo veramente che il Sarsi trapassi senza impugnare la maggior parte delle cose scritte dal signor Mario perchè ei non l'abbia benissimo capite, ma sibbene perchè per l'opposito elle sien troppo apertamente chiare e vere, e che egli abbia stimato miglior consiglio il dire di non l'intendere, che contro a suo gusto prestar loro applauso e lode. Vengo ora al terzo esame, dove il Sarsi in quattro proposizioni, spezzatamente cavate di più di 100 che ne sono nel discorso del signor Mario, si sforza di farci apparire poco intelligenti; l'altre tutte, assai più principali di queste, le chiude egli sotto silenzio, e queste, o col aggiungervi, o col levarne, o col torcerle in altro senso da quello in che son profferite, le va accomodando al suo dente.

CAPITOLO XVII. — *Passa finalmente Galileo a risolvere le istanze del Sarsi opposte a quattro proposizioni del Guiducci. La prima proposizione risguarda la superficie de' pianeti e la forma de' cieli; e indi ha luogo l' esame profondo e apparentemente giocoso di molte opinioni antiquate. Or qui sotto si rigettano due primi argomenti del Sarsi contr' essa proposizione.*

37° — Vegga ora V. S. illustrissima. Qui, senza passar più oltre, si ritrovano le solite arti del Sarsi; e prima non si trova nella scrittura del signor Mario che noi abbiamo detto mai, che ai corpi lisci e puliti nè l' aria nè il fuoco aderiscano e s' attacchino; il Sarsi ci impone questo falso di suo capriccio, per farsi strada a poter dir poco di sotto di certa piastra di vetro. Di più finge il Sarsi di non s'accorgere che il dir noi che il concavo della luna sia di superficie perfettissima, sferica, tersa e pulita, non è perchè tale sia la nostra opinione, ma perchè così vuole Aristotile ed i suoi seguaci, contro al quale noi argomentiamo *ad hominem*.[1] E fingendo di trovar nel libro del signor Mario quello che non v' è, simula di non vedere quello che più volte e molto apertamente v' è scritto, cioè che noi non ammettiamo quella sin qui ricevuta multiplicità d' orbi solidi, ma che stimiamo diffondersi per gl' immensi campi dell' universo una sottilissima sostanza eterea, per la quale i corpi solidi mondani vadano con lor propri movimenti vagando.[2] Ma che dico? pur ora mi

---

[1] Ecco un esempio del come adoperarsi e intendersi l' argomento *ad hominem*, in conformità de' precetti logici. Se tale argomento si adoperi a dimostrare da un errore dell' avversario la verità dell' opinione propria, è sofisma; e in sofisma cadesi viceversa, se l' argomento stesso, non usato a quel fine, ma semplicemente a scoprire il fallo altrui, s' intenda come usato per sostenere il proprio sentimento. Dice Galileo, perciò, ch' egli non argomentava se non *ad hominem* contro Aristotile, non facendone sua la sentenza, o non inferendone nulla di più; e che il Sarsi sbagliava travalicando gl' intendimenti dell' argomentazione.

[2] Secondo il sistema di Tolomeo, l' universo si distingue in nove cieli, che girano intorno alla terra, fatti a somiglianza di sfere o d' orbi solidi, e che trasparíscono a mo' di cristalli. Dante immaginò l' ascensione sua con Beatrice di sfera in sfera, sino all' Empireo, ch' è sopra i nove cieli, e, tutto movendo, sta immobile; talchè, quando il sovrano poeta nostro (come Galileo lo chiama, e va notato) finge di passare quasi raggio in cristallo nelle margherite de' cieli, non deve la fantasia giovanile raffigurarsi Dante che penetri nella Luna, in Mercurio, in Venere, nel Sole, o ne' pianeti di Marte, Giove, Saturno, chè sarebbe un errore, ma dobbiamo rappresentarci que' due pellegrini andar di cielo in cielo, e ivi per la volta de' cieli, non entro il corpo de' pianeti, fruire le loro mirabili visioni. Ma ciò sia detto per incidente; chè, del resto, la parte dell' opinione di Galileo circa gli orbi solidi viene ormai da tutti approvata; e l' altra parte, circa una sostanza eterea, per la quale vaghino i corpi solidi mondani, ogni giorno più divien probabile per molte osservazioni sul movimento degli astri. Anche Aristotile con altri antichi, benchè per altre cagioni, aveva reputato che, oltre i quattro elementi, si desse un quinto più puro, cioè l' etere.

sovviene che egli aveva ciò veduto e notato di sopra dov' egli scrive: *Cum enim nulli Galilæo sint cœlestes Ptolomæi orbes, nihilque ex ejusdem Galilæi systemate in cœlo solidi inveniatur.* Qui, signor Sarsi, non potete mai nasconder di non aver internamente compreso, che il dir noi che il concavo lunare è perfettamente sferico e liscio, sia detto, non perchè tale lo crediamo, ma perchè tale lo stimò Aristotile, contro il quale *ad hominem* noi disputiamo; perchè se voi creduto aveste ciò essere stato detto di propria nostra sentenza, non ci avreste mai perdonata una tanta contraddizione, dico di negare in tutto le distinzioni degli orbi e la solidità, e poi ammettere l'una e l'altra: errore di molto maggior considerazione, che tutte l'altre vostre note prese insieme. Vanissimo dunque è tutto il restante del vostro progresso, dove voi v' andate ingegnando di provare il concavo lunare dover più tosto esser sinuoso ed aspro che liscio e terso, e dico vano, nè m' obbliga a veruna risposta. Tuttavia voglio che (come dice il gran Poeta) *tra noi per gentilezza si contenda,* e considerar quanta sia l'energia delle vostre prove.

Voi dite, signor Sarsi, se alcuno negasse che la concava superficie lunare sia liscia e tersa, in qual modo o con qual tal ragione si proverebbe il contrario? Soggiungete poi: come per prova prodotta dall' avversario in un discorso fabbricato a vostro modo, e di facile discioglimento. Ma se l'avversario vi rispondesse e dicesse: Signor Lottario, posto che gli orbi celesti sieno di materia solida e distinta da quella che dentro al concavo lunare è contenuta, vi dico asseverantemente, doversi di necessità dire tal superficie concava esser pulita e tersa più di qualsivoglia specchio; imperocchè quando ella fusse sinuosa, le refrazioni delle specie visibili delle stelle nel venire a noi farebbono continovamente un' infinità di stravaganze, come accade appunto nel riguardar noi gli oggetti esterni per una finestra vetriata, nella quale sieno vetri altri spianati e puliti, ed altri non lavorati; che, o perchè gli oggetti si muovano, o perchè noi moviamo la vista, le specie loro mentre passano per li vetri ben lisci, niuna alterazione ricevono, nè quanto al sito nè quanto alla figura, ma nel passar per li vetri non lavorati non si può dir quali e quanto stravaganti sieno le mutazioni. E così appunto quando il concavo lunare fosse sinuoso, mirabil cosa sarebbe il veder con quante trasformazioni di figure, di movimenti e di situazioni le stelle erranti e fisse di momento in momento ci si mostrerebbono, secondo che or per una or per un' altra parte del sottoposto orbe lunare passassero a noi le loro specie; ma niuna cotal diformità si scorge; adunque il concavo è tersissimo: a questo che direte, signor Sarsi?[1] Bisogna che v' af-

[1] Ecco il perchè Tolomeo poneva le sfere quasi cristallo terso e liscissimo; appunto perchè la visione degli astri non fosse turbata da refrazione in iscabre sinuosità. Ma tali sistemi peccavano in ciò, ch' essi accomodavano il mondo alle opinioni nostre, anzichè le opinioni nostre al mondo.

fatichiate in persuader che tal discorso non vi giunga nuovo, e che l'avete trapassato come superfluo, e finalmente che non sia mio, ma d'altri, e già dismesso come rancido e muffoso, e che in ultimo l'atterriate. Sia dunque questa la mia ragione per provare il concavo lunare esser liscio, e non sinuoso. Sentiamo ora quella che producete voi per prova del contrario. E ricordiamoci che noi siamo in contesa degli elementi superiori, se sieno rapiti in giro dal moto celeste o no (chè tal è il vostro titolo della conclusione che voi impugnate, cioè: *aer et exhalatio ad motum cœli moveri non possunt*), e ch'io ho detto di no, perchè il concavo lunare è liscio, e questo ho provato per l'uniformità delle refrazioni. Voi provando il contrario scrivete così: se si pone il concavo sinuoso, molto meglio si conserva la connessione di tutti i corpi mobili, perchè così al moto del cielo si muovono gli elementi superiori. Ma, signor Lottario, questo è quell'errore che i logici chiamarono petizion di principio, mentre che voi pigliate per conceduto quello ch'è in questione, e ch'io di già nego, cioè che gli elementi superiori si muovano.[1] Noi abbiamo quattro conchiusioni, due mie e due vostre: le mie sono: il concavo è liscio, e questa è prima; la seconda è: però gli elementi non son rapiti. Che il concavo sia liscio, lo provo per le refrazioni delle stelle, e conchiudono benissimo. Le vostre sono prima: il concavo è aspro; seconda: però rapisce gli elementi. Provate poi che il concavo sia aspro, perchè così al moto di quello vengon rapiti gli elementi e lasciate l'avversario nel medesimo stato di prima senza niun vostro guadagno, il quale nè più nè meno persisterà in dire, che il concavo non è aspro, nè rapisce gli elementi. Bisognava dunque, per isfuggire il circolo, che voi aveste provata l'una delle due conclusioni per altro mezzo.[2] Nè mi diciate avere abbastanza provata l'inegualità di superficie, mentre dite che così meglio si collegano le cose inferiori colle superiori; per connetterle basta il sem-

[1] Petizione di principio si chiama da' logici quel paralogismo, che mette per provato quel ch'è da provare, o per conceduto quel ch'è in disputa. Il Renan scrive: « la scienza ormai dimostrò, che la natura, nel tempo di sua spontaneità, produsse l'uomo, benchè il modo non possa congetturarsi dal tempo presente, che più non è spontaneo. » Ecco la petizione; giacchè si afferma dimostrato quel ch'è da dimostrare, conceduto quello che non concediamo; nè si può concedere per molte ragioni, e fra l'altre, perchè il Renan stesso concede a noi non potersi oggi da' fatti che vediamo arguire la possibilità di tal fatto, egli che ammette solo i fatti e la loro scienza.

[2] La *petizione di principio* si chiama circolo vizioso, allorchè una medesima proposizione vien tolta in un argomento come principio, e in un altro argomento togliesi come inferenza. Così, aveva il Sarsi adoperato l'asprezza del concavo di quegli orbi celesti a dimostrare il moto degli elementi; e poscia, il moto degli elementi adopera in prova che il concavo degli orbi celesti è aspro. Nella medesima guisa, si dice da taluni; non potersi ammettere Dio creatore, perchè non si può concepire l'eterno: e affermasi poi, che la natura essendo eterna, non può ammettersi la creazione.

plice toccamento, e voi stesso più a basso ammettete l'istessa aderenza ed unione, quando bene il concavo sia liscio e non aspro, talchè frivolissima resterebbe cotal prova. Nè di più forza sarebbe l'altra, quando per avventura voi pretendeste d'aver provato il ratto degli elementi superiori, perchè per cotal modo si fanno quaggiù le generazioni e le corruzioni, e forse perchè per esso viene spinto a basso il fuoco e l'aria superiore, che son pur fantasie fondate appunto in aria; e tardi ci riscalderemmo se avessimo ad aspettare l'espulsione del fuoco verso la terra. E massime, che voi stesso adesso adesso direte, ch'ei fa forza all'insù e che però spingendo aggrava in certo modo e più saldamente aderisce alla celeste superficie. Pensieri e discorsi appunto fanciulleschi, ch'or vogliono ed or rifiutano le medesime cose, secondo che la sua puerile incostanza loro detta.

38° — Ma sentiamo con quali altri mezzi nel seguente secondo argomento e' provi l'istessa conclusione. E prima che più avanti io proceda, torno a replicare al Sarsi, che non sono io che voglia che il cielo, come corpo nobilissimo, abbia ancora figura nobilissima, quale è la sferica perfetta, ma l'istesso Aristotile, contro al quale si argomenta dal signor Mario *ad hominem;* ed io quanto a me, non avendo mai lette le croniche e le nobiltà particolari delle figure, non so quali di esse sieno più o men nobili, più o men perfette; ma credo che tutte siano antiche e nobili a un modo, o per dir meglio, che, quanto a loro, non sieno nè nobili e perfette, nè ignobili ed imperfette, se non in quanto per murare credo che le quadre sien più perfette che le sferiche, ma per ruzzolare o condurre i carri stimo più perfette le tonde che le triangolari.[1] Ma, tornando al Sarsi, egli dice, che da me gli vengono abbondantemente somministrati argomenti per provar l'asprezza della concava superficie del cielo, perchè io stesso voglio che la luna e gli altri pianeti (corpi pure essi ancor celesti ed assai più dell'istesso cielo nobili e perfetti) sieno di superficie montuosa, aspra ed ineguale; e se questo è, perchè non si deve dire tale inegualità ritrovarsi ancora nella figura celeste? Qui può l'istesso Sarsi metter per risposta quello che ei risponderebbe ad uno che gli volesse provare, che il mare dovrebbe esser tutto pieno di lische e di squamme, perchè tali sono le balene, i tonni e gli altri pesci che l'abitano. All'interrogazione, che egli mi fa, per qual cagione la luna non è liscia e tersa, io gli rispondo, che la luna e gli altri pianeti tutti, che essendo per sè stessi tenebrosi risplendono solamente per l'illuminazione del sole, fu necessario che fussero di superficie scabrosa, perchè, quando fossero di su-

[1] Sostenevano gli antichi, segnatamente i Pitagorici, Platone, Aristotile, la figura tonda esser perfetta, giacchè ritorna in sè stessa, o si compie da sè; proposizione vera, se a mo' di simbolo significatrice d'identità tra il primo principio e l'ultimo fine, cioè Dio, da cui muovono e a cui ritornano tutte le cose.

perficie liscia e tersa come uno specchio, niuna riflession di lume arriverebbe a noi, ed essi ci resterebbon del tutto invisibili, ed in conseguenza del tutto nulle resterebbono l'azioni loro verso la terra, e scambievolmente tra di loro; ed in somma, essendo ciascheduno anco per sè stesso come nulla, per gli altri sarebbon del tutto come se non fussero al mondo.[1] All'incontro poi quasi altrettanto disordine seguirebbe, quando i cieli fussero di una sostanza solida e terminata da una superficie non perfettissimamente pulita e tersa. Imperocchè (come di sopra ho pur detto) mediante le refrazioni continuamente perturbate in cotal sinuosa superficie, nè i movimenti dei pianeti, nè le lor figure, nè le proiezioni de' lor raggi verso noi, ed in conseguenza gli aspetti loro, altrimenti che confusissimi e disregolati non si ritroverebbono. Eccovi, signor Sarsi, un' efficace ragione in risposta al vostro quesito; in premio della quale cancellate, di grazia, dalla vostra scrittura quelle parole, dove voi dite che io ho scritto in molti luoghi, che le stelle son di figure varie e angolari, che sapete bene in coscienza che questa è una bugia, e che io non ho mai scritta cotal proposizione; ed il più che voi potete avere inteso o letto è, che le stelle fisse sono di lume così vivo e folgorante, che il lor piccolo corpicello non si può scorgere distinto e circolato tra così splendenti raggi. Quanto poi a quello che il Sarsi scrive nel fine, del sole e delle fumosità che in esso si generano e dissolvono e del suo ambiente, io non ho mai risolutamente parlato, se questo al moto di quello, o pur quello al moto di questo si aggirino, perchè non lo so, e potrebbe essere anco che nè l'ambiente nè il corpo solare fusser rapiti, ma che di ambedue fusse egualmente naturale quella conversione, per la quale son ben sicuro, perchè io vedo, ch' esse macchie si raggirano in quattro settimane in circa. Ma quando di ciò s'avesse anco perfetta scienza, non vedo quale utilità ne arrecasse alla presente contesa, dove solamente *ad hominem*, ed argumentando *ex suppositione*,[2] e fatte anco supposizioni sicuramente false in materie diversissime dal sole e suo ambiente, si cerca se il concavo lunare, duro e liscio, che tale non è al mondo, girandosi (che pur è un' altra

---

[1] Cercasi da Galileo la *cagion finale* di tal superficie scabra; indagine di *fini* censurata da molti, sull'esempio di Francesco Bacone; ma che, arbitraria se preceda l'esperienze, dopo l'esperienze non può rigettarsi, essendo manifestazione dell'ordinamento universale. Del resto, anche Francesco Bacone ammette le cause finali nella sua *Metafisica*, quantunque le rigetti dall'induzione fisica. (*De Aug. Scient.*, III, IV e V.)

[2] L'argomento *ex suppositione* non conclude circa la verità in sè stessa, ma rispetto alle supposizioni che si fanno; talchè arguire da un' inferenza vera di supposto alla verità dell'oggetto; e, per converso, dalla falsità obbiettiva dell'argomento alla falsità della sua forma; e, infine, dall'argomento arguire le intenzioni dell'argomentante; non si può. L'argomento *ad hominem*, che si ritorce contro l'avversario, si riduce a un argomento *ex suppositione:* giacchè moviamo contro di lui da ciò ch' egli pone, e che noi per comodità di controversia supponiamo.

falsità) rapisce seco il fuoco, che forse anch' esso non v' è.[1] Aggiungasi l'altra dissimilitudine grandissima, la quale il Sarsi dice di non saper vedere, anzi la stima una identità, che è che egualmente e coll'istessa naturalezza e facilità possa esser, ch' un corpo fluido, contenuto dentro la concavità d' un solido sferico il quale si volga in giro, venga da quello rapito, come se il contenuto fusse una sfera solida, e l' ambiente un liquido; ch' è quasi l' istesso che se altri credesse, che siccome al moto del fiume vien portata e rapita la nave, così al moto della nave dovesse esser rapita l'acqua d' uno stagno, il che è falsissimo: perchè, prima, quanto all' esperienza noi vediamo la nave, ed anco mille navi che riempissero tutto il fiume, esser mosse al moto di quello, ma all' incontro il corso d'una nave spinta con qualsivoglia velocità non venir seguito da una minima particella d' acqua. La ragion poi di questo non dovrebbe esser molto recondita; imperocchè non si può far forza alla superficie della nave, che non si faccia similmente a tutta la macchina, le cui parti essendo solide, cioè saldamente attaccate insieme, non si possono separare o distrarre, sicchè alcune cedano all' impeto dell' ambiente esterno e l' altre no: il che non avvien così dell' acqua o d' altro fluido, le cui parti, non avendo in sè tenacità, o aderenza appena sensibile, facilissimamente si separano e distraggono, sicchè quel sol velo sottilissimo d' acqua, che tocca il corpo della nave, vien per avventura forzato ad ubbidire al moto di quella, ma l' altre parti più remote, abbandonando le più propinque, e queste le contigue in piccolissima lontananza della superficie, si liberano del tutto dalla sua forza ed impeto. Aggiungesi a questo, che l' impeto e la mobilità impressa assai più lungamente e gagliardamente si conserva nei corpi solidi e gravi, che nei fluidi e leggeri; e così vediamo in un gran peso pendente da una corda per molte ore conservarsi l' impeto e moto comunicatogli una volta sola, ed all' incontro, sia quanto si voglia agitata l' aria rinchiusa in una stanza, non prima cessa l' impeto di quel che la commoveva, ch' ella totalmente si quieta nè ritien punto l' agitazione. Quando dunque l' ambiente e movente è liquido, e fa forza in un contenuto solido, corpolento, grave, va imprimendo la mobilità in un soggetto atto nato a ritenerla e conservarla lungo tempo; per lo che il secondo impulso sopravveniente trova il moto impresso di già dal primo, il terzo impulso trova l' impeto conferito dal primo e dal secondo, il quarto sopraggiunge alle operazioni del primo, secondo e terzo, e così di mano in mano, onde il moto nel mobile vien non pur conservato, ma augumentato ancora:[2] ma quando il

[1] Fra l'aria e la luna reputavasi, secondo i Peripatetici e Tolomeo, stare l' elemento del fuoco, che perciò da terra si sollevi su, com' al suo luogo; e quindi si capisce il perchè Galileo dica, che se il fuoco circondasse la luna, il concavo di questa duro e aspro rapirebbe il fuoco ne' suoi movimenti; ma se liscio, non lo rapirebbe, perchè mancherebbe a questo il dove attaccarsi.

[2] Tale del moto accelerato, ne' gravi che cadono, è la ragione mate-

mobile sia liquido e sottile e leggero, ed in conseguenza impotente a conservare il movimento impresso, e che tanto è quello che s' imprime quanto quello che si perde, il volergli imprimer velocità è opera vana, qual sarebbe il volere empir il crivello delle Belidi, che tanto versa quanto vi si rinfonde. Or eccovi, signor Lottario, mostrato somma diversità ritrovarsi tra queste due operazioni, che a voi parevano una cosa medesima.

CAPITOLO XVIII. — *Indi Galileo risolve il terzo argomento del Sarsi, argomento confutativo della prima proposizione di Mario Guiducci.*

39. — Passiamo ora al terzo argomento. Continova il Sarsi in questa sua fantasia di voler pur ch' io abbia detto, che l' aria non aderisca ai corpi lisci e tersi: cosa che non si trova scritta nè da me nè dal signor Mario. In oltre io non ben capisco, che cosa intenda egli per questa sua aderenza. S' egli intende una copula che resista al separarsi del tutto e spiccarsi l' una dall' altra superficie, sicchè più non si tocchino, io dico tal aderenza esservi, ed esservi grandissima, sicchè la superficie, v. gr., dell' acqua non si staccherà da quella d' una falda di rame, o di altra materia, se non con un' immensa violenza, nè in questo caso importa se tal superficie sia o non sia pulita e liscia, e basta solo un esquisito contatto; il qual tien tanto saldamente uniti i corpi, che forse le parti de' corpi solidi e duri non hanno altro glutine di questo, che le tenga attaccate insieme: ma questa aderenza non serve punto al bisogno del Sarsi.[1] Ma s' egli intende una congiunzion tale, che le due superficie, dico quella del solido e quella dell' umido, non possano nè anco strisciandosi insieme muoversi l' una contro l' altra, che sarebbe secondo il bisogno suo, dico cotale aderenza non v' essere, non solo tra un solido e un liquido, ma nè anco tra due solidi: e così vedremo in due marmi ben piani e lisci la prima aderenza esser tanta, che alzandone uno l' altro lo segue, ma la seconda esser così debole, che se le superficie toccantisi non saranno ben bene equidistanti all' orizzonte, ma un sol capello inchinate, subito il marmo inferiore sdrucciolerà verso la parte inchinata; ed in somma al mover l' una superficie sopra l' altra non si troverà resistenza, benchè grandissima si senta nel volerle staccare e separare. E così il toccamento dell' acqua colla barca, benchè facesse grandissima resistenza a chi volesse staccare e separar l' una dall' altra superficie, nondimeno minima è la resistenza che si sente nel muoversi l' una superficie sopra l' altra fregandosi

matica e fisica trovata mirabilmente da Galileo; alla quale contrapponesi l' altra de' liquidi, che, inetti a conservare il moto, per impulsi nuovi lo serbano, ma non v' è aggiunta.

[1] Queste osservazioni di Galileo gli valsero grandemente pel suo problema intorno a' corpi che galleggiano sull' acque; come valgono a rendei chiarissima l' attrazione dei corpi.

insieme; e come di sopra ho detto ancora, la nave mossa velocissimamente non conduce seco altro che quel velo d'acqua che la tocca anzi forse di questo ancora si va ella continuamente spogliando, e rivestendone altro ed altro successivamente: e so che il Sarsi mi concederà che, ponendosi in mare una nave bagnata con vino o con inchiostro, ella non averà appena solcate l'onde per mezzo miglio, che non gli resterà più vestigio del primo liquore che la circondava; il che si può creder con gran ragione che accaggia parimente dell'acqua che la tocca, cioè che continuamente si vada mutando: e senz'altro, il sevo con che ella si spalma, ancorchè assai tenacemente vi sia attaccato, pure in breve tempo vien portato via dall'acqua che nel suo corso le va strisciando sopra; il che non avverrebbe, se l'acqua che tocca la nave restasse l'istessa continuamente senza mutarsi. Quanto alla piastra di vetro, che resta a galla tra gli arginetti dell'acqua, io dico che detti arginetti non si sostengono perchè l'aderenza dell'aria colla piastra non lasci scorrer l'acqua sopra la piastra; perchè, se questo fusse, dovrebbe seguir l'istesso quando si ponesse nell'acqua la medesima falda alquanto umida, chè non è credibile che l'aria aderisca meno a una superficie umida che a una asciutta; tuttavia noi vediamo che quando la piastra è umida, non si formano argini, ma subito scorre l'acqua. Del sostenersi dunque detti argini, altra ne è la cagione che l'aderenza dell'aria alla superficie d'essa falda; e noi vediamo frequentissimamente gran pezzi d'acqua sostenersi in particolare sopra le foglie dei cavoli, e d'altre erbe ancora, in figure colme e rilevate, in maggior altezza assai che quella degli arginetti che circondano la falda notante. All'ultima prova, dov'ei vuole che il premere o aggravare senz'altra aderenza sia mezzo bastante a far ch'un corpo segua l'altro, com'egli esemplifica di due tavole di pietra ben lisce poste l'una sopra l'altra, delle quali la superiore e premente segue il moto dell'inferiore che venga tirata verso qualche parte; io concedo l'esperienza: ma non vedo ch'ella abbia che far nel caso nostro, prima, perchè noi trattiamo d'un corpo liquido e sottile, le cui parti non hanno tal connessione insieme, che al moto d'una si debba muovere il tutto, come accade in un corpo solido; secondariamente, il Sarsi troppo languidamente prova, che 'l fuoco, l'aria, e l'esalazioni contenute dentro al concavo lunare facciano impeto e gravino sopra la superficie d'esso concavo; mentr'egli introduce, come causa di questa compressione, una continova rarefazion d'esse sostanze, le quali dilatandosi, e perciò ricercando sempre spazii maggiori, fanno forza contro al lor contenente, e così vengono in certo modo ad attaccarsegli, sicchè poi seguono il movimento suo. Languidissimo veramente è cotal discorso, perchè dove il Sarsi risolutamente afferma che le sostanze contenute si vanno continuamente rarefacendo e dilatando, l'avversario con non minor ragione (dico non minore, perchè il Sarsi non ne adduce alcuna) dirà ch'elle si vanno continuamente condensando e ri-

stringendo. Ma dato anco ch'elle si vadano pur continuamente rarefacendo, e che per tale rarefazione nasca l'attaccamento al concavo, e finalmente il rapimento, si può credere che cento e mille anni fa, quando la rarefazione non era a gran segno al termine d'oggidì (chè così bisogna in dottrina del Sarsi), il rapimento non ci fusse, mancando la causa del farsi? anzi niuna ragione mi può ritenere ch'io non dica al Sarsi, che questa sua rarefazione, che continuamente si va facendo, non è ancora giunta a grado di far violenza e premer sopra il concavo della luna, ma che ben potrebbe giungervi tra due o tre anni; al qual tempo io concedo che la sfera degli elementi superiori comincierà a muoversi; ma intanto conceda esso a me che fino al dì d'oggi non si sia mossa. Io non vorrei che il Sarsi, se per avventura sentisse queste ed altre simili risposte veramente ridicole, si mettesse a ridere, poich'egli ce ne dà occasione di produrle tali col lasciarsi scappar dalla mente, e poi dalla penna, che alcune sostanze materiali si vadano rarefacendo e dilatando in perpetuo. Ma io voglio aiutare il medesimo Sarsi, ed insegnarli un punto nella causa sua, dicendogli, che questa rarefazione eterna e pressione contro al concavo della luna è superflua, tuttavolta ch'ei possa mostrar che l'aria vien rapita dal catino, sopra il quale ella non preme e non grava punto, essendo egli posto nella medesima region dell'aria.

Capitolo XIX. — *Poichè il Sarsi, confutando la prima proposizione del Guiducci, allega molteplici sperienze, Galileo si distende in chiarire molti esperimenti anch'esso, e i modi con che gli esperimenti debbono farsi.*

40° — Entra ora il Sarsi nel copiosissimo apparato di esperienze per confermare il suo detto e riprovare il nostro; le quali, perchè furon fatte alla presenza di V. S. illustrissima, io me ne rimetto a lei, come quello, che piuttosto devo aspettarne il suo giudizio che interporvi il mio: però se le piacerà, potrà rilegger quel che resta sino alla fine della proposizione; dov'io le anderò solamente toccando alcuni particolari sopra varie cosette così alla spezzata. E prima, questo, che il Sarsi cerca d'attribuirmi nel primo ingresso delle sue esperienze, è falsissimo, cioè ch'io abbia detto che l'acqua contenuta nel catino resti non men che l'aria immobile al movimento in giro di esso vaso. Non però mi maraviglio che l'abbia scritto, perchè ad uno che continuamente va riferendo in sensi contrari le cose scritte e stampate da altri si può bene ammettere ch'egli alteri quelle ch'ei dice d'aver solamente sentite dire, ma non mi par già che resti del tutto dentro a' termini della buona creanza il pubblicar colle stampe ciò ch'altri sente di dire del prossimo; e tanto più, quando, o per non l'avere inteso bene o pur di propria elezione, ei si rapporta molto diverso da quello che fu detto, come di pre-

sente accade di questo.[1] Tocca a me, signor Sarsi, e non a voi o ad altri, lo stampar le cose mie e farle pubbliche al mondo: e perchè, quando (come pur talora accade) alcuno nel corso del ragionare dicesse qualche vanità, deve esser chi subito le registri e stampi, privandolo del beneficio del tempo e del potervi pensar sopra meglio, e da per sè stesso emendare il suo errore e mutare opinione, ed insomma fare a suo talento del suo cervello e della sua penna? Quello che può aver sentito dire il Sarsi, ma per quanto vedo non ben capito, è certa esperienza ch'io mostrai ad alcuni letterati costì in Roma, e forse fu in camera di V. S. illustrissima stessa, parte in dichiarazione e parte in confutazione d'un terzo moto attribuito dal Copernico alla terra. Pareva a molti cosa molto improbabile, e che perturbasse tutto il sistema copernicano, il terzo moto annuo ch'egli assegna al globo terrestre intorno al proprio centro, al contrario di tutti gli altri movimenti celesti, i quali col figurarsi fatti tutti, tanto quelli delli eccentrici quanto quelli delli epicicli, ed il diurno e l'annuo d'essa terra, nell'orbe magno da ponente verso levante, questo solo dovesse nell'istessa terra esser fatto da oriente verso occidente, contra agli altri due propri e contro agli altri tutti di tutti i pianeti. Io soleva levar questa difficoltà col mostrare, che tale accidente non solo non era improbabile, ma conforme alla natura e quasi necessario; e che qualsivoglia corpo collocato e sostenuto liberamente in un mezzo tenue e liquido, se sarà portato per la circonferenza d'un gran cerchio, acquisterà spontaneamente una conversione in sè medesimo al contrario dell'altro gran movimento; il qual effetto si vedeva pigliando noi in mano un vaso pien d'acqua, e mettendo in esso una palla notante; perchè stendendo noi il braccio e girando sopra i nostri piedi, subito vediamo la detta palla girare in sè stessa al contrario, e finir la sua conversione nell'istesso tempo che noi finiamo la nostra. Onde cessar doveva la maraviglia, anzi maravigliarsi quando altrimenti accadesse, se essendo la terra un corpo pensile e sospeso in un mezzo liquido e sottile, ed in esso portata per la circonferenza d'un gran cerchio nello spazio d'un anno, ella non avesse di sua natura e liberamente acquistata una conversione parimente annua in sè medesima al contrario dell'altra. E tanto dicevo per rimuover l'improbabilità attribuita al sistema del Copernico, al che soggiungevo poi, che, chi meglio considerava, conosceva che falsamente veniva da esso Copernico attribuito un terzo moto alla terra, il quale non è altrimenti un muoversi, ma un non si muovere ed una quiete: perch'è ben vero che a quello che tiene il vaso apparisce muoversi, e rispetto a sè e rispetto al vaso, e girare

[1] Che direbb'egli Galileo, se vivesse oggi fra tanti gazzettieri, a cui la menoma cosa che vada per l'animo, è verità o buona creanza? Ma tu, giovane, fa' proposito fermo di serbarti tu immune da questa ribalderia, e di non curarla negli altri se adoperata contro te, purchè la coscienza buona ti francheggi.

in sè stessa la palla posta in acqua; ma la medesima palla paragonata colle mura della stanza e colle cose esterne, non gira altrimenti nè muta inclinazione; ma qualunque suo punto, che da principio riguardava verso un termine esterno segnato nel muro o in altro luogo più lontano, sempre riguarda verso lo stesso. E questo è quanto da me fu detto: cosa, come V. S. illustrissima vede, molto diversa dalla riferita dal Sarsi. Questa esperienza, e forse qualch' altra, potè dare occasione a chi più volte si trovò presente a' nostri discorsi di dir di me quello che in questo luogo riferisce il Sarsi, cioè che per certo mio natural talentó solevo alcuna volta con cose minime, facili e patenti, esplicarne altre assai difficili e recondite;[1] la qual lode il Sarsi non mi nega in tutto, ma, come si vede, in parte m'ammette: la qual concessione io devo riconoscere dalla sua cortesia più che da una interna e verace concessione, perchè, per quanto io posso comprendere, egli non è di quelli che così di leggero si lascino persuadere dalle mie facilità, poich' egli stesso riputando che la scrittura del signor Mario sia mia cosa, dice nel fine del precedente esame, quella essere stata scritta con parole molto oscure, e tali, ch' egli non ha potuto indovinare il senso. Già, come ho detto, quanto all' esperienze me ne rimetto a V. S. illustrissima che le ha vedute, e solo incontro a tutte ne replicherò una scritta di già dal signor Mario nella sua lettera, dopo che averò fatto un poco di considerazione sopra certa ragione, che il Sarsi accoppia coll' esperienze; la qual ragione io veramente pagherei gran cosa che fusse stata taciuta, per riputazion sua e del suo maestro ancora, quando vero fusse ch' egli fusse discepolo di chi egli si fa. Ohimè, signor Sarsi, e quali esorbitanze scrivete voi? Se non v' è qualche grand' error di stampa, le vostre parole son queste: *Hinc videas, quotiescumque movens moto majus fuerit, tunc longe faciliorem motum futurum; imposito enim vasi operculo AB, tunc superficies interior catini et operculi simul, ad cujus motum movendus est aer, major est aere proxime movendo: est enim superficies illa continens, aer vero contentus.* Or rispondetemi in grazia, signor Sarsi, questa superficie del catino e del suo coperchio con chi la paragonate voi, colla superficie dell' aria contenuta, o pur coll' istessa aria, cioè col corpo aereo? Se colla superficie, è falso che quella sia maggior di questa; anzi pur sono elleno egualissime, che così v' insegnerà l' assioma euclidiano, cioè, che *Quæ mutuo congruunt sunt æqualia.* Ma se voi intendete di paragonar la superficie contenente coll' istessa aria, come veramente suonan le vostre parole, fate due errori troppo smisurati; prima, col paragonare insieme due quantità di diversi generi, e però incomparabili, chè così vuole una dif-

[1] Aveva, perciò, Galileo intenzione chiara di porre a confronto cose minime, facili, patenti, con altre difficili molto e recondite, per chiarire l' oscurità di queste con la lucentezza di quelle, mostrando una legge medesima che governa l' une e l' altre.

finizion di Euclide: *Ratio est duarum magnitudinum ejusdem generis;*[1] e non sapete voi, che chi dice, questa superficie è maggior di quel corpo, erra; non meno di quel che dicesse, la settimana è maggior di una torre, e l'oro è più grave della nota cefautte? L'altro errore è che, quando mai si potesse far paragone tra una superficie ed un solido, il negozio sarebbe tutto all'opposito di quello che scrivete voi, perchè non la superficie sarebbe maggior del solido, ma il solido più di cento milioni di volte maggior di lei. Signor Sarsi, non vi lasciate persuadere simili chimere, nè anco la general proposizione, che il contenente sia maggior del contenuto, quando bene ambedue si prendessero di quantità comparabili fra di loro; altrimenti bisognerà che voi crediate, che d'una balla di lana il guscio o invoglio sia maggior della lana che vi è dentro, perchè questa è contenuta e quello è il contenente: e perchè sono della medesima materia, bisognerà anco che il sacco pesi più essendo maggiore. Io fortemente dubito, che voi abbiate preso con qualche equivocazione un pronunciato che è verissimo quando vien preso a suo diritto senso, il quale è, che il contenente è maggior del contenuto, tuttavolta che per contenente si prenda il contenente col contenuto insieme;[2] e così un quadrato descritto intorno a un cerchio è maggior di esso cerchio, pigliando tutto il quadrato: ma se voi vorrete prender solo quello che avanza del quadrato, detrattone il cerchio, questo non è altrimenti maggiore, ma minore assai di esso cerchio, ancor che ei lo circondi e racchiuda.[3] Ahimè, e non mi accorgo del fuggir dell'ore? E vo logorando il mio tempo intorno a queste puerizie? Orsù, contro a tutte l'esperienze del Sarsi potrà V. S. illustrissima fare accomodare il catino convertibile sopra il suo asse; e per certificarsi quello che segua dell'aria contenutavi dentro, mentre quello velocemente va in giro, pigli due candelette accese, ed

---

[1] Si noti, come in tali assiomi di Geometria splendano verità universali, ottime non solo per la Matematica, sì per ogni scienza, e per ogni arte; tantochè a' detti assiomi non poteva sorgere se non l'abituato a filosofare; ond'i Matematici antichi erano altresì filosofi: e ciò sganni chi crede potersi separare la scienza del pensiero da ogni altra scienza che sempre ne deriva.

[2] Si cade in cotali puerilità, quando i concetti non vengano bene definiti; chè, allora, pur gli assiomi si frantendono, com'è questo del contenente maggiore del contenuto. Così l'assioma: *dal niente niente si fa;* preso indefinitamente conduce a negar l'efficienza, perchè ogni efficienza dà principio a qualcosa che prima non era, o sostanza od accidente; ma ben definito equivale a dire: tutto che principii ad essere ha una causa: la quale, se assoluta, o *pienamente* causa, è creatrice.

[3] Vuol dire Galileo, perdersi un tempo infinito, ed ahi! quanto prezioso, a contendere di soggetti vani, o che almanco ci sono perpetuamente oscuri, quasi e' fossero realtà solida e lampante; onde sta bene la prossima citazione dell'Ariosto, che canzonava sì arguto le umane follie. Ad esempio, fabbricare sistemi di filosofia sovra ipotesi, somiglia proprio al Sarsi, che tira giù giù conclusioni dal fuoco lunare, dagli orbi solidi, e da certe altre supposizioni, le quali eran fisime, non altro.

una ne attacchi dentro all'istesso vaso, un dito o due lontana dalla superficie, e l'altra ritenga in mano pur dentro al vaso in simil lontananza dalla medesima superficie: faccia poi con velocità girar il vaso, che se in alcun tempo l'aria anderà parimente con quello in volta, senza alcun dubbio, movendosi il vaso, l'aria contenuta e la candeletta attaccata, tutto colla medesima velocità, la fiammella di essa candela non si piegherà punto, ma resterà come se il tutto fusse fermo (chè così appunto avviene quando un corre con una lanterna entrovi racchiuso un lume acceso, il quale non si spegne, nè pur si piega, avvengachè l'aria ambiente va colla medesima prestezza: il qual effetto anco più apertamente si vede nella nave che velocissimamente cammini, nella quale i lumi posti sotto coverta non fanno movimento alcuno, ma restano nel medesimo stato che quando il navilio sta fermo); ma l'altra candeletta ferma darà segno della circolazion dell'aria, che ferendo in lei la farà piegare. Ma se l'evento sarà al contrario, cioè se l'aria non seguirà il moto del vaso, la candela ferma manterrà la sua fiammella diritta e quieta, e l'altra portata dall'impeto del vaso urtando nell'aria quieta si piegherà. Ora nell'esperienze vedute da me è accaduto sempre, che la fiammicella ferma è restata accesa e diritta, ma l'altra attaccata al vaso si è sempre grandissimamente piegata e molte volte spenta; ed il medesimo di sicuro vederà anco V. S. illustrissima, ed ogni altro che vogliá farne prova. Giudichi ora quello che si deve dire che faccia l'aria. Dall'esperienze del Sarsi il più che se ne possa cavare è, che una sottilissima falda di aria alla grossezza di un quarto di dito contigua alla concavità del vaso venga portata in giro, e questa basta a mostrar tutti gli effetti scritti da lui, e di queste ne può esser bastante cagione l'asprezza della superficie, o qualche poco di cavità o prominenza più in un luogo che in un altro. Ma finalmente quando il concavo della luna portasse seco un dito di profondità dell'esalazioni contenute, che ne vuol fare il Sarsi? E non creda che se il catino ne porta, v. gr., un mezzo dito, che un vaso maggiore ne abbia a portar più; perchè io credo più tosto che ei ne porterebbe manco; e così anco non credo che la somma velocità, colla quale detto concavo lunare passa tutto il cerchio, diciamo in 24 ore, abbia a far più assai: anzi io mi voglio prendere ardir di dire che mi par quasi vedere per nebbia che ei non farebbe più, ma più tosto manco di quello che si faccia un catino, che pure in ore 24 desse una rivoluzione sola. Pongasi pure e concedasi al Sarsi che il concavo lunare rapisca quanto si è detto dell'esalazion contenuta; che sarà poi? e che ne seguirà in disfavor della principal causa che tratta il signor Mario? Sarà forse vero che per questo moto si abbia ad accender la materia della cometa? O pur sarà vero, che ella non si accenderà nè movendosi, nè non si movendo? Così credo io, perchè se il tutto sta fermo, non si ecciterà l'incendio, per lo quale Aristotile ricerca il moto. Ma se il tutto

si muove, non vi sarà l'attrizione e lo stropicciamento, senza il quale non si desta il calore, non che l'incendio. Ora ecco e dal Sarsi e da me fatto un gran dispendio di parole in cercar se la solida concavità dell'orbe lunare, che non è al mondo, movendosi in giro, la qual giammai non si è mossa, rapisce seco l'elemento del fuoco, che non sappiamo se vi sia, e per esso l'esalazioni, le quali perciò si accendano e dien fuoco alla materia della cometa, che non sappiamo se sia in quel luogo, e siamo certi che non è roba che abbruci. E qui mi fa il Sarsi sovvenire del detto di quell'argutissimo Poeta:

« Per la spada di Orlando, che non hanno
E forse non son anco per avere,
Queste mazzate da ciechi si danno. »

Ma è tempo che veniamo alla seconda proposizione; anzi pure, prima che vi passiamo (giacchè il Sarsi replica nel fine di questa, che io abbia costantemente negato che l'acqua si muova a moto del vaso, e che l'aria e gli altri corpi tenui aderiscano ai corpi lisci), replichiamo noi ancora che ei non dice la verità, perchè mai nè il signor Mario nè io abbiamo detta o scritta alcuna di queste cose, ma bene il Sarsi, non trovando dove attaccarsi, si va fabbricando gli uncini da per sè stesso.

CAPITOLO XX. — *La seconda proposizione di Mario Guiducci si riferisce al calore, non cagionato dal moto com' Aristotile diceva, sì da stropicciamento gagliardo di due corpi duri; dove il Sarsi allega esperienze o non vere o non concludenti, per sostenere l'opinione aristotelica.*

41° — Passi ora V. S. illustrissima alla seconda proposizione. Vuole il Sarsi nel primo ingresso di questa disputa concordare il signor Mario ed Aristotile, e mostrar che ambedue han pronunziato l'istessa conchiusione, mentre l'uno dice che il moto è causa di calore, e l'altro che non il moto, ma lo stropicciamento gagliardo di due corpi duri. E perchè la proposizione del signor Mario è vera, nè ha bisogno di chiose, il Sarsi interpreta l'altra col dire, che se bene il moto, come moto, non è cagione del caldo, ma l'attrizione; nulladimeno, non si facendo tale attrizione senza moto, possiamo dire che almanco secondariamente il moto sia causa. Ma se tale fu la sua intenzione, perchè non disse Aristotile l'attrizione? io non so vedere perchè, potendo uno dir bene assolutamente con una semplicissima e proprissima parola, ei debba servirsi di una impropria e bisognosa di limitazioni, ed insomma di esser finalmente trasportata in un' altra molto diversa.[1] In oltre, posto che tale fusse il senso di Aristotile,

[1] Badisi molto a questa sentenza di Galileo. La proprietà di parlare, singolarmente in iscienza, consiste nell'usare tal parola e frase di tutta semplicità, significatrici *assolutamente* della cosa, cioè direttamente, e pie-

egli però è differente da quello del signor Mario; perchè ad Aristotile basta qualunque confricazione di corpi, benchè tenui e sottili, e sino dell'aria stessa; ma il signor Mario ricerca due corpi solidi, e stima che il volere assottigliare e tritar l'aria sia maggior perdimento di tempo che quello di chi vuole (come è in proverbio) pestar l'acqua nel mortaio. Io non son fuor di opinione che possa esser che la proposizione sia verissima, presa anco nel semplicissimo senso delle parole, e forse potrebbe esser che ella uscisse da qualche buona scuola antica, ma che Aristotile, non avendo ben penetrata la mente di quegli antichi che la profferirono, ne traesse poi un sentimento falso; e forse non è questa sola proposizione vera in sè stessa, ma appresa in sentimento non vero nella filosofia peripatetica: ma di questo ne toccherò qualche cosa più a basso.[1] Ora seguitiamo il Sarsi, il quale vuole, contro al detto del signor Mario, che senza verun consumamento de' corpi, che si stropicciano sin che riscaldino, si possa eccitare il calore; il che va provando prima col discorso, poi coll'esperienze. Ma quanto al discorso, io posso sbrigarmi in una parola sola da tutte le sue istanze; poichè, facendo egli alcune interrogazioni al signor Mario, egli stesso risponde per quello, e poi confuta la risposte; talchè se io dirò che il signor Mario non risponderà in quella guisa, bisogna che il Sarsi si quieti. E veramente, quanto alla prima risposta, io non credo che il signor Mario dicesse che per riscaldarsi bisogna prima che i corpi si rarefaccino, e che

---

namente; dov'anzi l'improprietà significa sempre con limitazioni o con aggiunte, sicchè bisogni mutar poi, a chiarire l'intendimento del parlatore o scrittore, vocabolo e modo in altri diversissimi. Quindi parlare improprio è non parlare, dacchè parlare valga significare, mentre il segno improprio rende un significato diverso dall'intenzione; onde, consideriamo necessità di studiare la lingua, nè reputiamone lo studio una pedanteria, com' oggi credono comodamente i cultori de' *giornali;* dal cui studio è venuta una tal elocuzione, ch' oggi ha preso il nome di lingua e di stile da gazzetta; nome che resterà in lettere come l'altro di lingua e di stile maccheronico. Hanno i popoli un'acutezza stupenda in bollare con epiteti uomini e cose; tantopiù, che gazzetta viene da *gazza,* uccelletto loquace, ma di vaniloquio, perch' egli non sa quello si dice. La qual mia tirata non conterebbe nulla, se non venisse a questa conclusione: doversi aborrire la lettura eccessiva d' effemeridi d' ogni maniera, scritte per lo più alla peggio, scritte male perchè peggio pensate; ma volersi tornare allo studio assiduo degli scrittori buoni, dando all' effemeridi stesse un resticciuolo di tempo, quant' occorra per sapere i tempi che viviamo.

[1] S'accenna in questo luogo, e quasi non parendo, una legge insigne di critica; cioè, doversi mirare al come una dottrina passi di scuola in scuola, e trapassando si trasformi, e trasformandosi acquisti o perda. Così da scuole più antiche scaturivano spesso l'opinioni d' Aristotile, che le migliorava, e (trattandosi massimamente di Fisica) talora le peggiorava; le sue si guastavano più spesso in mano de' Peripatetici, che vi mescolavano sentenze d' Arabi o d' Alessandrini, e favole volgari d'ogni fatta. Galileo, poi, com'apparisce anco da dette parole, teneva in pregio le scuole più antiche, stimando assai fra l' altre i Pitagorici, che di Matematica si valevan molto, dovecchè Aristotile ne usava poco o nulla.

rarefacendosi si sminuzzolino, e che le parti più sottili volino via, come scrive il Sarsi. Dalla qual risposta mi par di comprendere che ei discordi dalla mente del signor Mario, e che convenendo in questa azione considerare il corpo che ha da produrre il calore, e quello che l'ha da ricevere, il Sarsi stimi che il signor Mario ricerchi la diminuzione e consumamento di parti nel corpo che ha da ricevere il calore; ma io credo che ei voglia che quello che l'ha da produrre sia quello che si diminuisce; sicchè in somma non il ricevere, ma il conferir calore, sia quel che fa la diminuzione nel conferente. Come poi si possano rarefare i corpi senza alcuna separazion di parti, e come cammini questo negozio nella rarefazione e condensazione, del quale mi par che con molta confidenza parli il Sarsi, l'averei ben volentieri veduto più distintamente dichiarato, essendo appresso di me una delle più recondite e difficili questioni della natura.[1] È manifesto ancora che il signor Mario non averebbe data la seconda risposta, cioè, che tal consumamento di parti sia necessario acciocchè prima si riscaldino queste parti più minute, come più atte per la lor sottigliezza a riscaldarsi, e da esse poi venga riscaldato il resto del corpo; perchè così la diminuzione toccherebbe pure al corpo che ha da esser riscaldato, ed il signor Mario la dà a quello che ha da riscaldare. Devesi però avvertire che bene spesso accade essere uno istesso corpo quello che produce il calore e quello che lo riceve; e così martellandosi sopra un chiodo le parti sue nel soffregarsi violentemente eccitano il calore, e l'istesso chiodo è quello che si riscalda. Ma quello che ho voluto sin qui dire è, che il consumamento di parti dipende dall'atto del produrre il calore, e non da quello del riceverlo, come per avventura più distintamente mi dichiarerò più di sotto. In tanto sentiamo l'esperienze onde il Sarsi pensa di aver palesato, potersi coll'attrizione produr senza consumamento alcuno il calore.

42° — Che il Sarsi con isquisita bilancia non abbia ritrovato diminuzion di peso in un pezzetto di rame battuto e riscaldato più volte, gliel voglio credere; ma non già che per questo egli non sia diminuito, essendo che può benissimo accadere, quello esser diminuito tanto poco, che a qualsivoglia bilancia resti cosa impercettibile.[2] E prima io domando al Sarsi, se pesato un bottone d'argento, e poi doratolo e tornato a pesarlo, ei crede che l'accrescimento fusse notabile e sensibile? Bisogna dir di no, perchè noi vediamo l'oro ridursi

---

[1] Nella qual presunzione cadeva il Sarsi, appunto perchè ci avverte Galileo come quegli esaminasse tal soggetto prima col discorso e poi con l'esperienza, non ammannendo viceversa co' fatti sperimentati la materia del discorso.

[2] Non basta sperimentare, bisogna saper valutare altresì gli sperimenti; e, a ben definirne il valore, giova soprattutto considerare fin a che punto essi manifestino i fatti, acciocchè non s'affermi nulla nè di più nè di meno.

a tanta sottiglieza, che anco nell' aria quietissima si trattiene e lentissimamente cala a basso, e con tali foglie può dorarsi alcun metallo: in oltre, questo medesimo bottone verrà adoperato due o tre mesi, avanti che la doratura sia consumata, e pur consumandosi finalmente, chiara cosa è, che ogni giorno, anzi ogn' ora, s' andava diminuendo. Di più, pigli una palla d' ambra, muschio ed altre materie odorate; io dico che portandola addosso alcuno quindici giorni empirà d' odore mille stanze e mille strade, ed insomma ogni luogo dov' egli capiterà, nè questo si farà senza diminuzione di quella materia, senza la quale indubitatamente non anderà l' odore; pure tornandosi in capo a tal tempo a ripesarla, non si troverà sensibil diminuzione. Ecco dunque trovate al Sarsi diminuzioni insensibili di peso, fatte per lo consumamento di mesi continovi, ch'è altro tempo che un ottavo d'ora, che dovette durare il suo martellare sopra il pezzetto di rame. E tanto è più esquisita una bilancia da saggiatori, ch'una stadera filosofica![1] Aggiungendo di più, che può molto bene essere che la materia, che attenuata produce il caldo, sia ancora assai più sottile della sostanza odorifera, atteso che questa si racchiude in vetri e metalli, per li quali essa non traspira, ma non già quella del calore, che trapassa per tutti i corpi. Ma qui muove il Sarsi un' istanza, e dice: Se il cimento della bilancia non basta a mostrarci un così piccolo consumamento, come potete voi averlo conosciuto? L' obiezione è assai ingegnosa, ma non però tanto, ch' un poco di logica naturale non avesse avuto a mostrarne la soluzione, ed eccone il progresso.[2] Dei corpi, signor Sarsi, che si stropicciano insieme, alcuni sono che assolutamente e sicuramente non si consumano punto, altri che grandemente e molto sensibilmente si consumano, ed altri che si consumano bene ma insensibilmente. Di quelli che stropicciandosi non si consumano punto, quali sarebbon due specchi benissimo lisci, il senso ci mostra che non si riscaldano; di quelli che si consumano notabilmente, come un ferro nel limarsi, siamo sicuri che si riscaldano. Adunque di quelli, che noi siamo dubbi se nel fregarsi si consumino o no, se troveremo pel senso che si riscaldino, dobbiamo dire e credere che si consumino ancora, e solo si potrà dire che non si consumino quelli che nè anco si riscaldano. A quanto sin qui ho detto, voglio, prima ch' io vada più avanti, aggiungere, per ammaestramento del Sarsi,

---

[1] Graziosa esclamazione, dove Galileo dice: ah quanto debb'essere più esquisita e puntuale una stadera filosofica che non l' altra del saggiatore; cioè, ah quanto più deve abbondare in diligenza e finezza d'esame il filosofo, che non il saggiatore! La metafora è tolta poi, come notammo, dal titolo ch' il Sarsi pose all' opera sua.

[2] La puntura di Galileo giunge al vivo: voi, signor Sarsi, foggiate acuti sillogismi, e così parete ingegnoso e siete; ma ingegno e criterio non istan sempre d'accordo, perchè ingegno giudizioso vale buon uso d'ingegno, e buon uso significa ubbidire alle naturali leggi di ragione; sicchè, a' vostri sillogismi faticosamente congegnati, basta per iscongegnarli un poco di *Logica Naturale*, o di *Senso Comune*. Tenetelo a mente, o giovani.

come il dire: Questo corpo alla bilancia non è calato di peso, adunque di lui non si è consumata parte alcuna: è discorso assai fallace, potendo esser che se ne sia consumato, e che il peso non sia diminuito, ma anco talvolta cresciuto; il che accaderà sempre che quello, che si consuma e rimuove, sia men grave in ispecie del mezzo nel quale si pesa: e così, per esempio, può accadere ch'un pezzo di legno, per avere in sè molti nodi e per esser vicino alle radici, messo nell' acqua cali al fondo e, v. gr., vi pesi quattr' once, e che limandone via, non del nocchioruto nè della radice, ma della parte più rara, e che per sè stessa è men grave in ispecie dell' acqua, sicchè in parte sosteneva tutta la mole, può esser, dico, che il rimanente pesi più che prima nel medesimo mezzo; e così parimente può essere che nel limarsi o nel fregarsi insieme due ferri, o due sassi, o due legni, si separi da loro qualche particella di materia men grave dell' aria, la quale quando sola si rimovesse, lascerebbe quel corpo più grave che prima. E che quanto io dico sia detto con qualche probabilità, e non per una semplice fuga e ritirata, lasciando la fatica all' avversario di riprovarla, faccia V. S. illustrissima diligente osservazione nel romper vetri, o pietre, o qualunque altre materie, che ella in ciascheduno spezzamento ne vedrà uscire un fumo manifestissimamente apparente, il quale per aria se ne ascende in alto, argomento necessario dell'essere egli più leggieri di lei. Questo osservai io prima nel vetro, mentre con una chiave o altro ferro l' andavo scantonando e tondando, dove, oltre ai molti pezzetti che saltano via in diverse grandezze, ma tutti cascano in terra, si vede un fumo sottile ascendente sempre; ed il medesimo si vede accadere nel frangere in simil modo qualsivoglia pietra: e di più, oltre a quello che ci manifesta la vista, l' odorato ci dà argomento ed indizio molto chiaro, che per avventura si partono, oltre al detto fumo, altre parti più sottili, e perciò invisibili, sulfuree e bituminose, le quali per tale odore che ci arrecano si fanno manifeste. Or veda il signor Sarsi quanto il suo filosofare è superficiale, e poco si profonda oltre alla scorza.[1] Nè si persuada di poter venire con risposte di limitazioni, di distinzioni, di *per accidens*, di *per se*, di *mediate*, di primario, di secondario, o d' altre chiacchiere, ch' io l' assicuro che in vece di sostenere un errore ne commetterà cento più gravi, e produrrà in campo sempre vanità maggiori: maggiori, dico, anco di questa che mi resta da considerare nel fin della presente particola; dov' egli prima si maraviglia come possa esser che, sendo quel che si consuma cosa impercettibile alla bilancia, possa nondimeno produr tanto

[1] Vuol notarsi qui la importanza di far cooperare nell' esperimento più sensi ad un tempo, sì perchè un senso comprova l' altro, sì perchè l' occulto alla vista è palese non di rado all' orecchio ed al naso, pe' diversi termini che appartengono a sensi diversi; e, finalmente, la comprensione del vero sta sempre in considerarne tutte le relazioni; comprensione ch' è profondità; ma quel filosofare che guarda le cose da un lato solo è superficiale, o poco si profonda oltre la scorza.

calore; dappoi soggiunge, che d'un ferro che si lima gran parte se ne consuma, e assaissimo maggiore che quando ei si batte col martello; nulladimeno non più si scalda limando, che battendolo. Vanissimo è questo discorso, mentre altri vuole col peso misurare la quantità di cosa che non ha peso alcuno, anzi è leggerissima e nell'aria velocemente sormonta; e quando pure quello che si converte in materia calda, mentre si fa una gagliarda confricazione, fusse parte dell'istesso corpo solido, non doverà alcuno maravigliarsi che piccolissima quantità di quello possa rarefarsi ed istendersi in ispazio grandissimo, s'ei considererà in quanta gran mole di materia ardente e calda si risolve un piccol legno, della quale la fiamma visibile è la minor parte, restando di gran lunga maggiore l'insensibile alla vista, ma ben sensibile al tatto. Quanto poi all'altro punto, averebbe qualche apparenza l'istanza, se il signor Mario avesse mai detto che tutto quel ferro che si consuma limando diventasse materia calorifica, perchè parrebbe ragionevol cosa che molto più scaldasse il ferro consumato colla lima, che il percosso col martello; ma non è limatura quella che scalda, ma altra sostanza incomparabilmente più sottile.

43° — Ma seguitiamo innanzi. Qui, dove pare che il Sarsi si apparecchi per produrre con dottrina più salda migliore esplicazione delle difficoltà che si trattano, non vedo nè che venga apportato molto di nuovo, nè di gran pregiudizio alle cose del signor Mario. Imperocchè il dire, che molto conferisce al maggior riscaldamento de' corpi che si stropicciano insieme l'essere essi di qualità calda o fredda, e che anco da molte altre cose non così ben manifeste dipende questo negozio, lo credo io pur troppo, ma non mi par già di farci acquisto veruno, per esser di questo che mi vien detto la seconda parte troppo recondita, e la prima troppo manifesta e notoria; atteso che in sostanza non mi dice altro, se non che più si scaldano quei corpi che son più caldi o più disposti allo scaldarsi, e meno quelli che son più freddi. Così parimente quello che segue appresso, che per la confricazione alcuni legni, cioè i più leggeri e rari, s'accendano più facilmente che altri più duri e densi, ancorchè questi più gagliardamente e più lungo tempo s'arruotino insieme, lo credo parimente, ma ciò non vediamo che faccia contro al signor Mario, che mai non ha detto in contrario; e non è adesso ch'io sapeva che più presto s'infiammava un pennecchio di stoppa in un fuoco benchè lentissimo, che un pezzo di ferro nella fucina ben ardente. A quello ch'ei soggiunge e fortifica col testimonio di Seneca, cioè che la state sia per aria maggior copia d'esalazioni secche, e che perciò si facciano molti fulmini, io ci presto l'assenso; ma dubito bene circa 'l modo dell'accendersi cotali esalazioni insieme coll'aria, e se ciò avvenga per l'attrizione cagionata per alcun movimento. Io riputerei vero quanto viene scritto dal Sarsi, se prima egli m'avesse accertato non essere in natura altri modi di suscitar l'incendio fuori che questi due, cioè o col toccar la materia combustibile

con un fuoco già attualmente ardente, come quando con un moccolo acceso s'accende una torcia; ovvero con l'attrizion di due corpi non ardenti: ma perchè altri modi ci sono, come per la riflessione de' raggi solari in uno specchio concavo, o per la rifrazion de' medesimi in una palla di cristallo o d'acqua, ed anco s'è veduto talvolta infiammarsi per le strade, mediante l'eccessivo caldo, le paglie ed altri corpi sottili, e questo farsi senza alcuna commozione o agitazione, anzi solamente quando l'aria è quietissima, e che per avventura, s'ella fusse agitata e spirasse vento, l'incendio non ne seguirebbe; perchè, dico, ci sono questi altri modi, perchè non poss'io stimar che ve ne possa esser qualche altro diverso da questi, per lo quale l'esalazioni per aria e tra le nubi s'accendano?[1] E perchè debbo io attribuire ciò ad un veemente movimento, se io vedo prima che senza l'arrotamento de' corpi solidi, quali non si trovano tra le nuvole, non si suscita l'incendio, ed oltre a ciò niuna commozione si scorge in aria o nelle nuvole, quando è maggior la frequenza de' lampi e de' fulmini? Io stimo che il dir questo non abbia in sè più diversità, che quando i medesimi filosofi attribuiscono il gran romor de' tuoni allo stracciamento delle nuvole, o all'urtarsi insieme l'una contro l'altra; tuttavia nello splendor de' maggiori baleni, e quando si produce il tuono, non si scorge nelle nuvole pure un minimo movimento o mutazion di figura, il quale ad un tanto squarciamento dovrebbe esser grandissimo.[2] Lascio stare che i medesimi filosofi, quando tratteranno poi del suono, vorranno nella sua produzione la percussione de' corpi duri, e diranno che perciò la lana nè la stoppa nel percuotersi non fanno strepito; ma poi, quando n'averanno bisogno, la nebbia e le nuvole percuotendosi renderanno il massimo di tutti i rumori. Trattabile e benigna filosofia, che così piacevolmente e con tanta agevolezza si accomoda alle nostre voglie, ed alle nostre necessità![3]

---

[1] La dubitazione di Galileo è sapiente, perchè accenna ignorarsi a tempo suo la vera cagione de' fulmini, e perciò doverlasi cercare, nè prima potersi niente affermare con verità; cagione riconosciuta nel fluido elettrico mercè il Beccaria ed il Franklin, ma dopo età non breve.

[2] La cagione de' fulmini e de' tuoni soleva recarsi, per analogia di ciò che vediamo nel percuotersi tra loro i corpi duri, a un cozzo di nubi; e può vedersene una bella descrizione in Lucrezio. Ma l'analogia se può bensì mettere in istrada per verificare certi fatti, e loro cagioni e leggi, non porge mai da sè la soluzione del quesito, dovendosi scoprire una *somiglianza piena* di fatti, non una tal quale somiglianza che può riuscire solo ad apparenza, come nel fatto de' fulmini. Ripeto, per altro, l'analogia tornare utilissima per incitare le menti al procedimento induttivo, il quale, rimosse le differenze, vien poi all'identità, e scopre una legge universale o la vera causa.

[3] Oh bella e graziosissima beffa di tutte l'opinioni assettate e rassettate a comodità nostra. E si sostiene, oggi, che il pensiero non dipende mai da libero volere: mentrechè l'amore della verità è in sè stesso un impulso morale, ond'anco il pensare prende dirittura; ma se prevalgano affetti stranieri a quest'affetto, allora, volontariamente la riflessione

CAPITOLO XXI. — *Come solevano spesso i Peripatetici, crede il Sarsi confermare la sua dottrina del calore causato dal moto, citando testimonianze di poeti e di storici e di filosofi, segnatamente per l' infocarsi d' una freccia o d' una palla di piombo in aria; onde Galileo prende occasione di riprovare quest' abuso d' autorità ove dee ricorrersi al senso.*

44° — Or passiamo avanti a esaminar l' esperienze della freccia tirata coll'arco, e della palla di piombo tirata colle scaglie infuocate e strutte per aria, confermate coll' autorità d' Aristotile, di molti gran poeti e d' altri filosofi ed istorici. Che io o il signor Mario ci siamo risi e burlati dell' esperienza prodotta da Aristotile, è falsissimo, non essendo nel libro del signor Mario pur minima parola di derisione, nè scritto altro se non che noi non crediamo che una freccia fredda tirata coll' arco s' infuochi, anzi crediamo che tirandola infocata più presto si raffredderebbe che tenendola ferma; e questo non è schernire, ma dir semplicemente il suo concetto. A quello poi che ei soggiunge, non esserci succeduto il convincer cotale esperienza, perchè non Aristotile solo, ma moltissimi altri grand' uomini hanno creduto e scritto il medesimo, rispondo, che se è vero che per convincere il detto di Aristotile bisogni far che quei molti altri non l' abbian creduto nè scritto, nè io nè il signor Mario nè tutto il mondo insieme lo convinceranno giammai, perchè mai non si farà che quei che l' hanno scritto e creduto non l'abbian creduto e scritto. Ma dico bene, parermi cosa assai nuova che di quel che sta in fatto altri voglia antiporre l' attestazioni d' uomini a ciò che ne mostra l' esperienza. L' addur tanti testimoni, signor Sarsi, non serve a niente, perchè noi non abbiamo mai negato che molti abbiano scritto e creduto tal cosa, ma sibbene abbiamo detto tal cosa esser falsa; e quanto all' autorità, tanto opera la vostra sola, quanto di cento insieme, nel far che l' effetto sia vero o non vero. Voi contrastate coll' autorità di molti poeti all' esperienze che noi produciamo. Io vi rispondo e dico: che se quei poeti fussero presenti alle nostre esperienze muterebbono opinione, e senza veruna repugnanza direbbono di avere scritto iperbolicamente, e confesserebbono di essersi ingannati. Ma giacchè non è possibile di aver presenti i poeti, i quali dico che cederebbono alle nostre esperienze, ma bene abbiamo alle mani arcieri e scagliatori, provate voi, se coll' addur loro queste tante autorità vi succede di avvalorargli in guisa, che le frecce ed i piombi tirati da loro si abbrucino e liquefacciano per aria; e così vi chiarirete quanta sia la forza dell'umane autorità sopra gli effetti della natura sorda ed

---

si dilontana dall' obbietto suo, e com' è falsa, così è non retta: sebbene giovi distinguere l' errore di buona, o di mala fede, questo che deriva da desiderare proprio alcun che diverso dalla verità e che piace, l'altro che deriva da non sufficiente attenzione, ma non da colpevole intenzione.

inesorabile ai nostri vani desiderii. Voi mi direte che non ci sono più gli Acesti e i Mezenzi, o lor simili paladini valenti: ed io mi contento che, non con un semplice arco a mano, ma con un robustissimo arco di acciaio di un balestrone caricato con martinelli e leve, che a piegarlo a mano non basterebbe la forza di trenta Mezenzi, voi tiriate una freccia, o dieci o cento; e se mai accade che, non dirò che il ferro di alcuna s'infuochi o il suo fusto si abbruci, ma che le sue penne solamente rimangano abbronzate, io voglio aver perduta la lite, ed anche la grazia vostra da me grandemente stimata. Orsù, signor Sarsi, io non vi voglio più tener sospeso; non mi abbiate per tanto ritroso, che io non voglia credere all'autorità ed al testimonio di tanti poeti ammirabili, e che io non voglia credere che tal volta sia accaduto l'abbruciamento delle frecce e la fusione de' metalli; ma dico bene di cotali maraviglie la causa essere stata molto diversa da quella che i filosofi ne hanno voluta addurre, mentre la riducono ad attrizioni di arie ed esalazioni e simili chimere, che son tutte vanità. Volete voi saperne la vera cagione? Sentite il poeta, a niuno altro inferiore, nell'incontro di Ruggiero con Mandricardo, e nel fracassamento delle lor lance:

«I tronchi sino al ciel ne sono ascesi,
Scrive Turpin, verace in questo loco,
Che due o tre giù ne tornaro accesi,
Ch'eran saliti alla sfera del foco.»

E forse il grande Ariosto non leva ogni causa da dubitar di cotal verità, mentre ei la fortifica coll'attestazione di Turpino? Il quale ognun sa quanto sia veridico, e quanto bisogni credergli.[1] Ma lasciamo i poeti nella lor vera sentenza, e torniamo a quelli che riducono la causa all'attrizion dell'aria, la quale opinione io reputo falsa; e considero quello che producete voi, volendo mostrare come i corpi durissimi per l'attrizione di altri più molli possano consumarsi, e dite, ciò aper-

[1] Come il Cervantes poi, l'Ariosto aveva messo in canzone le spavalderie de' Cavalieri, con tal divario bensì, che il Cervantes celia continuo, mentrechè l'Ariosto va tra il serio e l'ironico; e quindi, verbigrazia, la mattia di Don Chisciotte fa ridere, la mattia d'Orlando ha del ridicolo e del compassionevole: divario che procede da questo, i tempi del Cervantes essere maturi a terminare cotali fole del medio evo, i tempi dell'Ariosto pendere tuttora tra i dubbi di cose anco più gravi e la loro compiacenza, unita pure a un sentimento inquieto di rinnovazione; quind'il poeta nostro più volte amaramente scherza sul dispregio con che la spada de' Cavalieri di ferro affetta e trincia quasi a mo' di rape la plebe assoldata e pressochè disarmata. Non ultima forse tra le cagioni del piacer tanto a Galileo la poesia dell'*Orlando Furioso* è la predetta, giacchè il filosofo stava com'il poeta infra due, tra un passato che meritava cadere, e un futuro che volevasi levar su; benchè il filosofo sentisse la cosa più chiara e più di cuore. A ogni modo, l'ariostesca ironia comparisce maliziosissima in citare spesso la cronaca di Turpino, e qui piucchè mai, notando, che Turpino è *verace in questo* loco; e la citazione che di tali versi appunto fa Galileo, mostra il riscontro de' due uomini e de'lor pensieri.

tamente scorgersi nell'acqua, e nel vento ancora, rodendo e consumando questo i cantoni delle saldissime torri, e quella con una continua distillazione e frequente picchiare scavando i marmi e i durissimi scogli. Tutto questo vi concedo io, perchè è verissimo, e più vi aggiungo che non dubito punto che le frecce e le palle, non solo di piombo, ma di pietra e di ferro ancora, cacciate fuor di una artiglieria si consumano, nel ferir l'aria con quella somma velocità, più che gli scogli o le muraglie nelle percosse dell'acqua e del vento: e dico che se, per fare una notabile corrosione o scortecciamento negli scogli e nelle torri, ci vuole il ferir di ducento e trecento anni dell'acqua e del vento; nel roder le frecce e le palle di artiglieria basterebbe che elle durassero ad andar per aria due o tre mesi soli; ma il tempo di due o tre battute di polso solamente non intendo già come possa fare effetto notabile. Oltre che mi restano due altre difficoltà nell'applicar questa vostra veramente ingegnosa considerazione al proposito vostro: l'una è, che noi parliamo di liquefare e struggere per via di calore, e non di consumare per via di percosse; l'altra è, che nel caso vostro voi avete bisogno che non il corpo solido, ma il corpo molle e sottile sia quello che si stritoli ed assottigli, cioè l'aria, che è quella che si ha poi ad accendere: ora l'esperienze addotte da voi provano che i sassi, e non l'aria o l'acqua, ricevon l'attrizione; e veramente io credo che l'aria e l'acqua, picchino pure se sanno picchiare, non però si assottiglieranno mai più che prima. Per tanto io conchiudo, poco aiuto e sollevamento per la causa vostra derivar da queste cose, come anco da quel che aggiungete della gragnuola e delle gocciole dell'acqua; delle quali io vi concedo che nel cader da alto si vadano rapiccolendo; ve lo concedo, dico, non perchè io non creda che possa esser vero anco tutto l'opposito di quel che dite voi, ma perchè non veggo che nè l'uno nè l'altro modo abbia che far col proposito di che si tratta.[1] Che la frombola poi co' suoi fischi e scoppi sia argomento di aria condensata nella sua agitazione, la lascerò esser quel che piace a voi; ma avvertite che sarà una contraddizione a voi medesimo e un disastro alla vostra causa: imperocchè sin qui avete sempre detto, che per l'agitazione e commozione gagliarda si fa l'attrizione e rarefazione e finalmente l'accendimento nell'aria, ed ora per render ragione del sibilo della scaglia, ovvero per trovare il senso delle parole assai offuscate di Stazio, volete la condensazione: sicchè quella

[1] In adoperare gli esperimenti, e in osservare i fatti, preme sovratutto ch' esperimenti e fatti si attengano al fine proposto e al soggetto della dimostrazione; se no, tra il ragionamento e la realtà corre dissidio: regola, non buona soltanto in materie fisiche, sì ottima nelle morali: nè più frequente vizio si dà che allegare a casaccio la storia senza niun legame col termine del discorso, parlando (verbigrazia) degli usi americani o inglesi o francesi o tedeschi o d'un'età e d'un'altra senza considerare differenza tra condizioni di schiatte o di popoli e di tempi o di luoghi.

medesima commozione, che per servire allo struggere ed abbruciare rarefà l'aria, per servizio de' frombolatori e di Stazio la condensa. Ma passiamo a sentire i testimoni degl' istorici.

45° — Io non posso non ritornare a maravigliarmi che pur il Sarsi voglia persistere a provarmi per via di testimoni quello che io posso ad ogni ora veder per via di esperienze. Si esaminano i testimoni nelle cose dubbie, passate e non permanenti, e non in quelle che sono in fatto e presenti; e così è necessario che il giudice cerchi per via di testimoni sapere se è vero che ier notte Pietro ferisse Giovanni, e non se Giovanni sia ferito, potendo vederlo tuttavia e farne il *visu reperto*.[1] Ma più dico, che anco nelle conchiusioni, delle quali non si potesse venire in cognizione se non per via di discorso, poca più stima farei dell' attestazioni di molti che di quella di pochi, essendo sicuro che il numero di quelli che nelle cose difficili discorron bene è minore assai che di quei che discorron male. Se il discorrere circa un problema difficile fusse come il portar pesi, dove molti cavalli porteranno più sacca di grano che un cavallo solo, io acconsentirei che i molti discorsi facesser più che un solo; ma il discorrere è come il correre e non come il portare, ed un caval barbero solo correrà più che cento frisoni.[2] Però quando il Sarsi vien con tanta moltitudine di autori, non mi par che fortifichi punto la sua conchiusione, anzi che nobiliti la causa del signor Mario e mia, mostrando che noi abbiamo discorso meglio che molti uomini di gran credito. Se il Sarsi vuole che io creda a Suida, che i Babilonii cocesser l' uova col girarle velocemente nella fionda, io lo crederò; ma dirò bene la cagione di tal effetto esser lontanissima da quella che gli viene attribuita, e per trovar la vera io discorrerò così: Se a noi non succede un effetto che ad altri altra volta è riuscito, è necessario che noi nel nostro operare manchiamo di quello che fu causa della riuscita di esso effetto, e che non mancando a noi altro che una cosa sola, questa sola cosa sia la vera causa. Ora a noi non mancano uova nè fionde nè uomini robusti che le girino, e pur non si cuocono, anzi se fusser calde si raf-

[1] Benissimo Galileo dice, solersi esaminare i testimoni nelle cose dubbie passate e non permanenti, non in quelle che sono in fatto e presenti; ma intenda bene il giovane, che appunto per la continua fuga de' fatti, e per la difficoltà dell' osservarli a modo, e per l'impossibilità di notarli tutti o in gran parte un uomo solo, anche i fisici e i filosofi morali conferiscono tra loro i fatti e l'esperienze, onde formansi le sane tradizioni pur del sapere sperimentale; talchè Galileo, che pur valevasi di quelle, non censura qui se non l' usare testimoni che stieno invece di fatti e di esperimenti, quando gli esperimenti possono rinnovarsi, e de' fatti narrati è luogo a dubitare.

[2] Conta per nulla il numero de' testimoni, se que' molti manchino delle condizioni a ogni buona testimonianza, vo' dire capacità di saper la cosa e veracità; e così non rilevano i molti autori, se que' molti non sieno *competenti* per dottrina e per esame spassionato dell'argomento: ma, poste uguali circostanze, i molti pesano più de' pochi; a circostanze non uguali, un solo più di mille.

freddano più presto; e perchè non ci manca altro che l'esser di Babilonia, adunque l'esser Babilonii è causa dell'indurirsi l'uova e non l'attrizion dell'aria, che è quello ch'io voleva provare.[1] È possibile che il Sarsi nel correr la posta non abbia osservato quanta freschezza gli apporti alla faccia quella continova mutazion d'aria? e se pur l'ha sentito, vorrà egli creder più le cose di dumila anni fa succedute in Babilonia e riferite da altri, che le presenti e che egli in sè stesso prova? Io prego V. S. illustrissima a farli una volta veder di mezza state ghiacciare il vino per via di una veloce agitazione, senza la quale egli non ghiaccerebbe altrimenti. Quali poi possano esser le ragioni che Seneca ed altri arrecano di questo effetto, che è falso, lo lascio giudicare a lei. All'invito che mi fa il Sarsi ad ascoltare attentamente quello che conchiude Seneca, e che egli poi mi domanda se si poteva dir cosa più chiaramente e più sottilmente, io gli presto tutto il mio assenso, e confermo che non si poteva nè più sottilmente nè più apertamente dire una bugia. Ma non vorrei già che ei mi mettesse, come ei cerca di fare, per termine di buona creanza in necessità di credere quel che io reputo falso, sicchè, negandolo, io venga quasi a dar una mentita a uomini che sono il fior de' letterati, e quel che è più pericoloso, a soldati valorosi; perchè io penso che eglino credesser di dire il vero, e così la lor bugia non è disonorata: e mentre il Sarsi dice, non voler esser di quelli che facciano un tale affronto ad uomini sapienti, di contraddire e non credere ai lor detti; ed io dico, non voler esser di quelli così sconoscenti ed ingrati verso la natura e Dio, che avendomi dato sensi e discorso io voglia pospor sì gran doni alle fallacie di un uomo, ed alla cieca e balordamente creder ciò che io sento dire, e far serva la libertà del mio intelletto a chi può così bene errare come me.[2]

[1] Consideri bene il giovin lettore la graziosità di questa conclusione, tirata per assurdo da certa premessa universale legittima, e da una premessa particolare falsa; l'universale, che insegna doversi tener per causa d'un fatto la sola che resti, rimossa ogni altra causa; la particolare, che dice, i Babilonii facevano ciò che a noi non riesce fare, benchè a noi di quel fatto non manchi altra cagione, fuorch'essere Babilonii. Or siccome il fatto di che si tratta non appartiene a' Babilonii piucchè ad altri uomini, dacchè si discorra della esterna e universal natura, cioè di moto, e d'uova, e di riscaldamenti, così la conclusione, dunque l'esser Babilonii produceva tal riscaldamento, è graziosamente giocosa. *Peccano quasi* del medesimo vizio que' ragionatori, che dicono: a produrre popolo e uomo grandi bisogna un tal clima e luogo e tali altre cagioni *esterne;* peccano, giacchè la causa vera degli atti umani è interiore, non esteriore; *quasi,* perchè una certa efficacia di cagioni esteriori non può negarsi; ma, quando si vede un popolo stesso, com' i Romani, essere sì vari nel medesimo clima, e i Romani (meridionali) conquistare gran parte di Germania, e i Germani poi conquistar l'Italia, se daremo a cagioni esteriori la prevalenza sulle interiori sarà vizio uguale al discorso del Sarsi che a' Babilonii attribuiva l'effetto dell'uova riscaldate nel moto; e come tale sofisma recavasi a scusa d'ignoranza, così questo secondo recasi a scusa d'ignavia.

[2] Da questo sentimento di *personale dignità, o di libera operosità,* venne adunque il progresso della scienza; ossia da un motivo, piucchè speculativo,

CAPITOLO XXII. — *Dopo avere citato la testimonianza d' antichi arcieri e frombolatori, s' argomentava il Sarsi di sostenere l' opinione sua con autorità di storici non antichi, rispetto alle palle d' archibuso e d' artiglieria. Indi Galileo discerne i fatti, su cui l' autorità di storici buoni ha valore, dalle ragioni filosofiche de' fatti, circa le quali lo storico non ha per sè competenza; e, inoltre, Galileo fa considerare i sotterfugi del Sarsi per vincere la sua causa in ogni modo.*

46° — Continova pure il Sarsi nel cominciato stile di voler provar coll' altrui relazioni quello che sta in fatto, e che ogni ora si può vedere per l' esperienza; e come per autorizzar gli antichi arcieri e frombolatori ha trovato uomini per altro insigni, così, per render credibile il medesimo effetto di liquefarsi le moderne palle di archibuso e di artiglieria, ha ritrovato un moderno istorico non men degno di fede nè di minore autorità di qualunque altro antico. Ma perchè non punto deroga di fede nè di dignità all' istorico l' arrecare di un effetto naturale vero una ragione non vera, essendo che all' istorico appartiene il solo effetto, ma la ragione è officio del filosofo; però, credendo io al signor Omero Tortora, che le palle di artiglieria per essere state incamiciate di piombo facesser poco effetto nel batter la muraglia nemica, piglierò ardire di negargli la ragione che egli, ricevendola dalla comune filosofia,[1] ne adduce; con isperanza che l' istesso istorico, siccome sin qui ha creduto quello che ha trovato scritto da tanti altri uomini grandi, l' autorità de' quali è stata bastante ad acquistar fede ad ogni lor detto, così sentendo le mie ragioni sia per can-

---

morale. Noi ascoltiamo qui *espressamente* detta la parola, che oggi ripetesi tanto, e al cui significato s' attribuisce con verità il perfezionamento dell' umane discipline; *libertà del mio intelletto;* cioè libertà del pensiero. Ma non separiamo, a guisa de' sofisti, cose unite; prendiamo da Galileo la sentenza intera: « *Non voglio essere di quelli così sconoscenti ed ingrati verso la natura e Dio,* che avendomi dato sensi e discorso io voglia pospor sì gran doni alle fallacie di un uomo, ed alla cieca e balordamente creder ciò che io sento dire, e *far serva la libertà del mio intelletto a chi può così bene errare come me.* » La sentenza di Galileo adunque non suona stranissimamente indefinita, come suonano di vuota generalità certe vantazioni odierne. *Libertà d' intelletto,* sì, o *libertà di pensiero;* ma non senza leggi superiori all'intelletto, quasichè mente umana crei sè stessa e il vero; bensì, libertà da ogni sommissione *cieca* e *balorda verso i fallibili giudizi d' uomo qualunque,* prima d' esaminarli; sommissione irriverente a più alta cosa, cioè al dono di Dio, che davaci la ragione; irriverente alla natura, che non dipende dal giudizio d' uomo qualsivoglia, ma in cui ogni giudizio deve affisarsi, e ritrarla con fedeltà.

[1] *Comune* non significa qui universale, come allorquando si dice, senso comune, cioè consenso universale; ma significa piuttosto comunale, volgare, non de' pochi e sapienti. E tal era la fisica d' allora; che, per altro non potevasi chiamar comune o universale a' filosofi, dacchè in antico non tenuta da' Pitagorici e da loro scuole numerosissime; ripetuta più presso a' tempi di Galileo, e rinnovata dal Copernico, e da' suoi seguaci.

giare opinione, o almeno per venir in pensiero di voler vedere coll' esperienza qual sia la verità. Credo dunque al signor Tortora che le palle di ferro covertate di piombo nella batteria di Corbeil facesser poco effetto, e che di loro si trovasser l' anime di ferro spogliate di piombo; e questo è tutto quello che appartiene all' istorico: ma non credo già l' altra parte filosofica, cioè che il piombo si liquefacesse, e che perciò si trovasser nude le palle di ferro; ma credo che, giungendo con quello estremo impeto che dal cannone veniva cacciata la palla sopra la muraglia, la coverta di piombo, in quella parte che rimaneva compressa tra il muro esterno e l' interior palla di ferro, si ammaccasse e sbranasse, e che l' istesso o poco meno facesse anco l' altra parte del piombo opposta, schiacciandosi sopra il ferro, e che tutto il piombo dilaniato e trasfigurato saltasse in diverse bande, il quale poi imbrattato da calcinacci, e perciò simile ad altri fragmenti della rùina malagevolmente si ritrovasse, e forse anco per avventura non fusse con quella diligenza ricercato, che richiederebbe la curiosità di chi volesse venire in cognizione s' ei si fusse strutto o pur dilacerato;[1] e così servendo il piombo quasi come riparo e guanciale alla palla di ferro, onde ella minor percossa dava e riceveva, con ingrata ricompensa ne restava egli in guisa dilacerato e guasto, che nè il cadavero ancora si ritrovava tra i morti. E perchè io intendo che il signor Omero si ritrova costì in Roma, se mai accadesse che s' incontrasse con V. S. illustrissima, la prego a leggerli questo poco che ho scritto, e quel resto che riscriverò appresso in questo proposito, imperocchè grandissima stima farei del guadagnarmi l' assenso di persona meritamente pregiata assai all' età nostra. Dico dunque che, se noi considereremo in quanto tempo va la palla dal cannone alla muraglia, e quello che dentro a tal tempo deve operare per far la fusione del piombo, gran meraviglia sarà ch' altri voglia persistere in opinione che pur tal effetto segua. Il tempo è assai meno d' una battuta di polso, dentro al quale si ha da fare l' attrizione dell' aria, si ha poi da accendere, ed in ultimo si dee liquefare il piombo: ma se noi metteremo la medesima palla di piombo nel mezzo d' una fornace ardente, ei non si struggerà nè anco in venti battute; resterà ora al Sarsi di persuader altrui, che l' aria attrita e accesa sia uno ardore incomparabilmente maggiore di quel d' una fornace. Di più ci mostra l' esperienza, come una palla

[1] Poni mente, chè tali parole accennano una rilevante dottrina. Per notare i fatti, occorre l' attenzione; l' attenzione poi viene diretta dalla curiosità; la curiosità scienziale, inoltre, muovesi non quasi generica voglia d' imparare, sì qual determinato proposito di esaminar certi ordini di fatti o di cose o d' idee a un tale o tal altro fine. Non bisogna quindi correr veloci nell' affermare: tal fatto non v' è; dovendosi provare se il fatto s' indagò; nè bisogna credere bastante un' indagine a caso, sì volerci un esame assegnato e disegnato in mente; la qual necessità significa, quanto proceda errato l' empirismo e il positivismo a negare certi principii direttivi dell' osservazione avanti o sopra ogni esperienza.

di cera tirata coll' archibuso passa una tavola, che è argomento ch' ella non si strugga per aria: bisognerà dunque che il medesimo Sarsi renda ragione, perchè si liquefaccia il piombo, ma non la cera. Di più, se il piombo si liquefà, sicuramente arrivando sopra un corsaletto poca botta potrà fare; onde gran meraviglia mi resta che questi moschettieri non abbiano ancor pensato di far le palle di ferro, acciocchè non così facilmente si struggano; ma tirano pur con palle di piombo, alle quali poche piastre di ferro sono che resistano, ed in quelle che reggono si trova una ben profonda ammaccatura e la palla schiacciata, ma non già liquefatta. Negli uccelli ammazzati colle migliaruole si ritrovano i grani di piombo dell' istessa figura per l' appunto; toccherà al Sarsi a render ragione, come si liquefacciano i pezzi di piombo di quindici o venti libbre l' uno, ma non quelli che ne va trentamila alla libbra.[1] Che tutto il giorno si trovino tra i vestimenti de' nemici le palle diversificate di figura, crederò che alcune si siano schiacciate nell' armadura, e tali rimaste tra i panni, altre possono avere urtato per iscancío in una celata, e perciò allungatesi, e giungendo stracche ne' panni di un altro restatevi senza offenderlo; ed insomma possono in una scaramuccia accadere mille accidenti, dico senza liquefazione: la quale quando fusse, bisognerebbe che il piombo, disperdendosi in più minute stille che non fa l' acqua (come sa il Sarsi) da luoghi altissimi e però con gran velocità cadendo, si perdesse del tutto, sicchè niente d' esso si trovasse. Lascio star di dire, che la freccia e la palla accompagnate dall' aria ardente dovrebbono, la notte in particolare, mostrar nel lor viaggio una strada risplendente, come quella d' un razzo, giusto nella maniera che scrive Virgilio della freccia di Accste, che segnò il suo cammino colle fiamme; tuttavia tal effetto non si vede se non poeticamente, benchè gli altri accidenti notturni, come di baleni, di stelle discorrenti, per gran lume si facciano molto conspicuamente vedere.

47° — Questo liquefarsi le palle di piombo, che quattro versi di sopra disse il Sarsi che si conferma con esempli cotidiani, adesso dice accader così di rado, che come cosa inso-

[1] *Che ne va*, etc. Colgo questa occasione a notare uno degl' *idiotismi* di Galileo, necessari a lui com' a ogni buono scrittore, perchè rendono con brevità e con efficacia il moto vivo de' pensieri, e governati perciò (avvertasi bene) non da licenza di scrittori particolari, sì da legge dell' idioma. *Che*, sta per *di cui* o *de' quali*, e parlando s' usa in tal modo frequentemente; dove la sintassi grammaticale tarderebbe il pensiero, e non suonerebbe grata. Ma gl' idiotismi spiacciono se troppi, scoprendo la negligenza o l' artifizio, segnatamente in materia e in istile gravi. Del rimanente, l' idiotismo, ch' è costruzione irregolare quanto alla forma ordinaria grammaticale, regolarissima è quanto alla forma interna del pensiero; come nel caso suddetto, dove il *che*, per la rapidità del pensiero, esprime diretta la relazione co' pezzi di piombo, e poscia la frase si rivolge indietro a indicare la relazione di quantità co' pezzi medesimi: però, ci ha due movimenti d' attenzione inversi, uno al soggetto principale del discorso, l' altro a un rispetto di quantità con quello.

lita vien riputato quasi un miracolo.[1] Ora questa gran ritirata ci assicura pur di vantaggio che ei si conosce molto bisognoso di schermi e di fughe, il qual bisogno va egli confermando colla propria incostanza di voler or questa cosa ed or quella: ora dice che per accender l' aria basta l' agitazione di un piccol venticello, ed anco il solo arrivo di un uomo vivo sopra un cimiterio di morti; altra volta (come ha detto di sopra, e replica nel fine di questa proposizione) vorrà un moto veemente, una copia grande di esalazioni, una grande attenuazione di materia, e se altra cosa è che conferisca a questa fattura; ed a questo ultimo requisito sottoscrivo più che a tutti gli altri, sicurissimo che non solo questi accendimenti, ma qualunque altro più maraviglioso e recondito effetto di natura segue quando vi sono quei requisiti che si convengono. Vorrei ben sapere a che proposito mi domandi il Sarsi, dopo aver detto delle fiamme che sopra i cimiteri si accendono per lo semplice arrivo di un uomo, o per un lento venticello, mi domandi, dico, dove sia qui l' attrizion de' corpi duri? Io ho ben detto che l' attrizion potente ad eccitare il fuoco è sola quella che vien fatta da' corpi solidi; ora non so qual logica insegna al Sarsi a ritrar da questo detto, che io voglia che, qualunque si sia l' accendimento, non si possa cagionar da altro che da cotale attrizione. Replico dunque al Sarsi, che l' incendio si può suscitare in molti modi, tra i quali uno è l' attrizione e stropicciamento gagliardo di due corpi duri; e perchè tale attrizione non si può far da' corpi sottili e fluidi, però dico che le comete e i baleni, le saette, le stelle discorrenti, ed ora aggiugniamoci le fiamme de' cimiteri, non si accendono per attrizione nè di aria, nè di venti, nè di esalazioni, anzi che ciascheduno di questi abbruciamenti si fa il più delle volte nelle maggiori tranquillità di aria, e quando il vento è del tutto fermo. Voi forse mi direte, qual dunque è la causa di queste incensioni? vi risponderò, per non entrare in nuove liti, che non la so,[2] ma che so bene che nè l' acqua nè l' aria si tritano nè si accendono nè si abbruciano giammai, non essendo materie nè tritabili nè combustibili: e se, dando fuoco ad un sol fil di paglia, a un capello di stoppa, non resta l' abbruciamento sin

[1] Non ci ha cosa più esente da ghiribizzo di giudizi umani che il fatto; perchè il fatto è fatto, e sta davanti a chiunque lo percepisca e vi attenda, e ognuno può verificarlo; e tuttavia guardiamoci da' chiassosi affermatori del fatto fatto fatto, perchè non di rado essi vogliono con le sicure affermazioni persuadere il nulla. Sicchè, allora, risponderemo entro di noi e fuori: Va bene, dunque vediamo se il fatto c' è.

[2] Si può sapere benissimo che d' un tal fatto non è la tale cagione, o che una cosa non è la tal altra, senza sapere la cagione o la natura qual sia; e anzi, la scienza principia sovente da dire ciò che una cosa non è, per venire poi a ciò che la cosa è. Più; se non puoi spiegare tu la cosa, non viene ch' altri la sappia spiegare, o che la tua scienza sia falsa; nè, quindi le Filosofie dell' universo *a priori* possono rimbeccarci, dicendo: Su via, spiegatemi come si formino tutte le cose; perocchè noi rispondiamo semplicemente: non lo so; nè questo significa punto che le sappiano essi; e, alla prova de' fatti, si vede.

che tutta la stoppa e tutta la paglia, se ben fusse cento milioni di carra, non è abbruciata; anzi se dato fuoco ad un piccol legno abbrucerebbe tutta la casa, e la città intiera, e tutte le legna del mondo che fusser contigue alle prime ardenti, se non si corresse prestamente ai ripari, chi riterrebbe mai che l'aria così sottile e di parti tutte aderenti senza separazione, quando se ne accendesse una particella, non ardesse anco il tutto? Riducesi finalmente il Sarsi a dire con Aristotile, che se mai accaderà che l'aria sia abbondantemente ripiena di tali esalazioni ben temperate, e con altri requisiti detti, allora si liquefanno le palle di piombo, e non solamente quelle dell'artiglierie e degli archibusi, ma le tirate colle fionde ancora. Dunque tale bisogna che fusse lo stato dell'aria al tempo che i Babilonii cocevan l'uova; tale fu con gran ventura degli assediati, mentre si batteva la città di Corbeil; ed allora che tale si ritrova, si può allegramente andar contro all'archibusate: ma perchè l'affrontare una tal costituzione è cosa di ventura e che non accade così spesso, però dice il Sarsi che non si deve ricorrere all'esperienze; atteso che questi miracoli non si fanno ad arbitrio nostro, ma del caso, che è poi difficilissimo a incontrarsi. Tanto che, signor Sarsi, quando ben l'esperienze fatte mille e mille volte in tutte le stagioni dell'anno e qualsivoglia luogo non riscontrassero mai col detto di quei poeti e filosofi ed istorici, questo non importa niente, ma dobbiamo credere alle lor parole e non agli occhi nostri. Ma se io vi troverò una costituzion di aria con tutti quei requisiti che voi dite che si ricercano, e che ad ogni modo non si cuocano l'uova, non si struggano le palle di piombo, che direte voi allora, signor Sarsi? Ma ahimè! io fo troppo grande oblazione, e sempre vi rimarrà la ritirata con dire che vi manca qualche requisito necessario. Troppo avvedutamente vi recaste voi in un posto sicuro, quando diceste esser di bisogno per l'effetto un moto violento, gran copia di esalazioni, una materia bene attenuata, *et si quid aliud ad idem conducit*: quel *si quid aliud* è quel che mi sbigottisce, ed è per voi un'ancora sacra, un asilo, una franchigia troppo sicura.[1] Io aveva fatto conto di sospendere la causa e soprassedere finchè venisse qualche cometa, immaginandomi che in quel tempo della sua durazione Aristotile e voi foste per concedermi che l'aria, siccome si trovava ben disposta per l'abbruciamento di quella, così si ritrovasse anche per la liquefazione del piombo e per cuocer l'uova, parendomi che voi aveste per ambedue gli effetti ricercato la medesima disposizione, ed allora volevo che

[1] Ah! quanto profonda e gentile canzonatura di tutti i *si quid aliud*, del *certo non so che*, o d'ogn'indeterminato riservo che mettevansi allora, e mettonsi ora per difendere ogni opinione capricciosa! Chi non determini bene la questione, o la sua ragione, tu prima invitalo a definirle; poi, s'ei ti sfugge, tu lascialo a sè stesso, perchè con l'ombre aeree non si combatte; o, con uomo che non può rendere a sè ragione di suo pensiero e di sue parole, non si ragiona nè si parla.

noi mettessimo mano alle fionde, all' uova, agli archi, ai moschetti ed artiglierie, e ci chiarissimo infatto della verità di questo negozio. Anzi pare che, senz' aspettar comete, il tempo dovrebbe essere opportuno di mezza state, e quando l' aria lampeggia e fulmina, venendo a tutti questi ardori assegnata l' istessa causa: ma dubito che quando ben voi non vedeste in cotali tempi liquefarsi le palle nè pur cuocersi l'uova, non però cedereste, ma direste mancarci quel *si quid aliud ad idem conducens*. Se voi mi direte che cosa sia questo *si quid aliud*, io mi sforzerò di provvederlo; quando che no, lascerò correr la sentenza, la qual credo senz' altro che sarà contro di voi, se non in tutto o per tutto, almanco in questa parte, che mentre che noi andiamo ricercando la causa naturale di un effetto, voi vi riducete a voler ch' io m' appaghi d' una ch' è tanto rara che voi stesso la nominate finalmente, e la riponete tra i miracoli. Ora siccome nè per girar di fionde, nè per tirar d' archi, nè d' archibusi, nè d' artiglierie, noi non vediamo mai farsi gli effetti più volte nominati; o pure se giammai è accaduto un tale accidente, è stato così di rado, che dobbiamo tenerlo come miracolo, e come tale più tosto crederlo all' altrui relazione che cercar di vederlo per prova; perchè, dico, stanti queste cose così, non vi dovete voi contentar di conceder che veramente per uso ordinario le comete non si accendono per un' attrizion d' aria, e contentarvi ancora di passar come cosa di miracolo, se pure alcuno vi concederà che taluna si sia una volta in mill' anni accesa, per quell' attrizione ben corredata di tutte quelle circostanze che voi ricercate? Quanto all' istanza che il Sarsi si promuove e risolve, cioè che alcuno forse potrebbe dire che non per attrizion d' aria, ma pel fuoco veemente che le caccia, si struggono le palle d' archibuso e d' artiglieria; io primieramente non sarò di quelli che oppongano in cotal guisa, perchè dico ch' elle non si struggono nè in quello nè in modo veruno. Quanto poi alla risposta dell' istanza, non so perchè il Sarsi non abbia arrecata quella ch' è proprissima e chiara, dicendo che le palle e le frecce cacciate colla fionda e coll' arco, dove non è fuoco, mostrano la nullità dell' istanza apertamente. Questa pare a me che fusse risposta assai più diretta che la portata dal Sarsi, cioè che 'l tempo, nel quale la palla va col fuoco gli par troppo breve per liquefare un gran pezzo di piombo; il che è vero, ma vero è ancora che assai più breve è l' altro tempo ch' ella spende nel suo viaggio per liquefarlo con l' attrizion dell' aria. All' ultima conclusione ch' ei ne raccoglie non so che rispondere, perchè non intendo punto ciò ch' ei si voglia dire, mentr' ei dice, bastargli aver mostrato ch' io per questi esempi non ho ritirata alcuna per isfuggire i testimoni de' poeti e de' filosofi; i quali testimoni essendo scritti e stampati in mille libri, io non ho mai cercato di sfuggirli, e ben mi parrebbe privo di discorso affatto chi tentasse una tale impresa. Ho ben detto che l' attestazioni son false, e tali mi par che sieno tuttavia.

CAPITOLO XXIII. — *Galileo indaga per ultimo (quant' alla seconda proposizione), in che senso la proposizione «il moto è causa di calore» possa esser vera; e, perciò, esaminando che sia il calore, toglie opportunità di scernere le qualità vere de' corpi, cioè figura, moto, numero, dalle qualità che non hanno esistenza ne' corpi, ma sono modi del nostro sentire, benchè causati dal moto di quelli, come odori, sapori, titillazioni, e il calore stesso.*

48° — Legga or V. S. illustrissima quel che resta sino al fine di questa proposizione, nel qual proposito poco mi resta che dire, avendone detto assai di sopra. Per tanto metterò solo in considerazione, come il Sarsi, per mantenere che l'incendio della cometa possa durare mesi e mesi, ancorchè gli altri che si fanno in aria, come baleni, fulmini, stelle discorrenti e simili, siano momentanei, assegna due sorti di materie combustibili, altre leggeri, rare, secche, o senz'alcun collegamento d'umidità, altre viscose, glutinose, e in conseguenza con qualche umidità collegate. Delle prime vuol che si facciano gli abbruciamenti momentanei; delle seconde gl'incendi diuturni, quali sono le comete. Ma qui mi si rappresenta una assai manifesta repugnanza e contraddizione; perchè, se così fusse, dovrebbono i baleni e i fulmini, che si fanno di materia rara e leggera, farsi nelle parti altissime, e le comete, come accese in materia più glutinosa, corpolenta, ed in conseguenza più grave, nelle parti più basse; tuttavia accade il contrario, perchè i baleni ed i fulmini non si fanno alti da terra nè anco un terzo di miglio, siccome ci assicura il piccolo intervallo di tempo che resta tra il veder noi il baleno e 'l sentire il tuono, quando ci tuona sopra il vertice; ma che le comete sieno indubitabilmente senza comparazione più alte, quando altro non ce lo manifestasse abbastanza, l'abbiamo dal lor movimento diurno da oriente in occidente, simile a quello delle stelle. E tanto basti aver considerato intorno a queste esperienze. Restami ora che, conforme alla promessa fatta di sopra a V. S. illustrissima, io dica certo mio pensiero intorno alla proposizione: il moto è causa di calore: mostrando in qual modo mi par ch'ella possa esser vera. Ma prima mi fa bisogno fare alcuna considerazione sopra questo che noi chiamiamo caldo, del qual dubito grandemente che in universale ne venga formato concetto assai lontano dal vero, mentre vien creduto essere un vero accidente, affezione e qualità che realmente risegga nella materia, dalla quale noi sentiamo riscaldarci. Per tanto io dico, che ben sento tirarmi dalla necessità, subito che concepisco una materia o sostanza corporea, concepire insieme ch'ella è terminata e figurata di questa o di quella figura, ch'ella in relazione ad altre è grande o piccola, ch'ella è in questo o quel luogo, in questo o quel tempo, ch'ella si muove o sta ferma, ch'ella tocca o non tocca un altro corpo, ch'ella è una, poca o molta, nè per

veruna immaginazione possa separarla da queste condizioni; ma ch' ella debba essere bianca o rossa, amara o dolce, sonora o muta, di grato o ingrato odore, non sento farmi forza alla mente di doverla apprendere da cotali condizioni necessariamente accompagnata:[1] anzi, se i sensi non ci fussero scorta, forse il discorso o l' immaginazione per sè stessa non v' arriverebbe giammai.[2] Per lo che vo io pensando, che questi sapori, odori, colori ec., per la parte del suggetto nel quale ci par che riseggano, non sieno altro che puri nomi, ma tengono solamente lor residenza nel corpo sensitivo; sicchè, rimosso l' animale, sieno levate ed annichilate tutte queste qualità, tuttavolta però che noi, siccome gli abbiamo imposti nomi particolari e differenti da quegli degli altri primi e reali accidenti, volessimo credere ch' esse ancora fussero veramente e

---

[1] Galileo distingue, prima del Locke, ne' corpi sensibili le qualità primarie dalle secondarie, riducendo le primarie a figura numero e moto, le secondarie a' colori (una cosa *bianca* o *rossa*), a' sapori (*amara* o *dolce*), a' suoni (*sonora* o *muta*), agli odori (*di grato* o *ingrato odore*); e il divario ch' egli pone tra primarie qualità e secondarie si è questo, figura numero e moto appartenere a' corpi, colori odori sapori suoni essere piuttosto affezioni nostre, o del senso in relazione co' predetti corpi; criterio finalmente a distinguere tal divario abbiamo dal differente unirsi di tali condizioni al concetto di materia, perchè, concepita una sostanza corporea, di necessità la concepisco altresì terminata di certe figure, in luogo e in tempo, in moto e in quiete, di tale o tal quantità per sè o in comparazione d' altri corpi, ma colori, odori, sapori, suoni di necessità non li concepisco. Può dirsi col Galluppi, anche figura e moto e numero avere apparenze sensibili distinte da realtà, e però le immaginiamo anche nel sonno; ma, rispondesi, che tuttavia per le qualità primarie, riducibili all' estensione, avvi un' attinenza intelligibile chiara e reale tra il concetto loro e la cosa, giacchè sebbene muti la loro sensibile apparenza, rimangono costanti le intellettive concezioni e percezioni di quantità nell' esteso e nel moto, come ne dan prova le matematiche pure o l' applicate; al contrario delle qualità secondarie, dove soltanto l' affezioni del senso ne determinano il quale od il quanto.

[2] Si può domandare: le primarie qualità potrebbero forse concepirsi senza la scorta de' sensi? Rispondiamo che no, data la necessità di sensitive percezioni a concepire la materia o i corpi; ma, posto il concetto de' corpi, afferma Galileo chiudersi di necessità in quello i concetti di figura numero moto, non i concetti delle qualità secondarie; dottrina che pare certissima. Che Galileo non escluda la condizione primitiva del senso a concepire il corpo, vedesi da questo ch' egli dice *discorso* e *immaginazione;* come appunto il matematico, avuta la nozione de' corpi e ricevuta l' immagine delle lor qualità primarie nella fantasia, vien dopo immaginando figure moti quantità secondo le varie comparazioni del suo intelletto, e vi discorre; ma così non può venir fatto nell' altre qualità. Bensì aggiunge Galileo *forse,* con molta sapienza, non volendo egli qui dilungarsi; ma certo nel *forse* sta una limitazione, saputa da lui rispetto a' suoni, e che poi dovevasi scoprire rispetto a' colori, e forse si scoprirà rispetto all' altre sensazioni, cioè, le qualità secondarie sottoporsi a discorso e a libera immaginazione, quando si concepiscano in relazione con le qualità primarie o matematiche; però Galileo nell' opere sue cercava spiegar co' moti le varietà de' suoni e istituì l' Acustica, e altresì con la varietà di superficie scerne il tatto de' ciechi ammaestrati le varietà de' colori.

realmente da quelli diverse. Io credo che con qualche esempio più chiaramente spiegherò il mio concetto. Io vo movendo una mano ora sopra una statua di marmo, ora sopra un uomo vivo. Quanto all' azione che vien dalla mano, rispetto ad essa mano è la medesima sopra l' uno e l' altro soggetto, ch' è di quei primi accidenti, cioè moto e toccamento, nè per altri nomi vien da noi chiamata; ma il corpo animato, che riceve tali operazioni, sente diverse affezioni secondo che in diverse parti vien tocco; e venendo toccato, v. gr., sotto le piante de' piedi, sopra le ginocchia, o sotto l' ascelle, sente oltre il comun toccamento un' altra affezione, alla quale noi abbiamo imposto un nome particolare chiamandola solletico; la quale affezione è tutta nostra, e non punto della mano. E parmi che gravemente errerebbe chi volesse dire, la mano, oltre al moto ed al toccamento, avere in sè un' altra facoltà diversa da queste, cioè il solleticare; sicchè il solletico fusse un accidente che risedesse in lei. Un poco di carta, o una penna, leggermente fregata sopra qualsivoglia parte del corpo nostro, fa, quanto a sè, per tutto la medesima operazione, ch' è muoversi e toccare; ma in noi, toccando tra gli occhi, il naso, e sotto le narici, eccita una titillazione quasi intollerabile, ed in altra parte appena si fa sentire. Or quella titillazione è tutta di noi, e non della penna, e rimosso il corpo animato e sensitivo, ella non è più altro che un puro nome. Ora di simile e non maggiore esistenza credo io che possano esser molte qualità, che vengono attribuite ai corpi naturali, come sapori, odori, colori ed altre.[1] Un corpo solido, e come si dice assai materiale, mosso ed applicato a qualsivoglia parte della mia persona, produce in me quella sensazione che noi diciamo tatto, la quale, sebben occupa tutto il corpo, tuttavia pare che principalmente risegga nelle palme delle mani, e più nei polpastrelli delle dita, co' quali noi sentiamo piccolissime differenze d' aspro, liscio, molle e duro, che con altre parti del corpo non così bene le distinguiamo; e di queste sensazioni altre ci sono più grate, altre meno, secondo la diversità delle figure dei corpi tangibili, liscie o scabrose, acute o ottuse, dure o cedenti. E questo senso, come più materiale degli altri e ch' è fatto dalla solidità della materia, par che abbia riguardo all' elemento della terra. E perchè di questi corpi alcuni si vanno continuamente risolvendo in particelle minime,

[1] Il confronto che fa Galileo tra odori suoni colori sapori da un lato, e le titillazioni o solletico dall' altro, non significa punto ch' egli confonda questi due ordini di sensazioni: giacchè le qualità secondarie si sentono nella superficie del corpo, le titillazioni e simili proviamo tutte nell' interno del corpo; e quindi, l' une si riferiscono a corpi esteriori com' a cause immediate di tali affezioni, l' altre nessuno riferisce a corpi esteriori, se non com' a cause mediate, sicchè niuno chiamò il solletico qualità d' una penna, come diciamo sua qualità il colore. Galileo, pertanto, vuol solamente notare qui, doversi distinguere da ciò ch' è affezione sensibile, a ciò che concepiamo realmente ne' corpi.

delle quali altre, come più gravi dell' aria, scendono al basso, ed altre più leggeri salgono ad alto; di qui forse nascono due altri sensi, mentre quelle vanno a ferire due parti del corpo nostro assai più sensitive della nostra pelle, che non sente l' incursioni di materie tanto sottili, tenui e cedenti: e quei minimi che scendono, ricevuti sopra la parte superiore della lingua, e penetrando mescolati colla sua umidità la sua sostanza, arrecano i sapori soavi o ingrati, secondo la diversità de' toccamenti delle diverse figure d' essi minimi, e secondo che sono pochi o molti, più o meno veloci; gli altri, ch' ascendono, entrando per le narici, vanno a ferire in alcune mammillule, che sono lo strumento dell' odorato, e quivi parimente son ricevuti i lor toccamenti e passaggi con nostro gusto o noia, secondo che le lor figure son queste o quelle, ed i lor movimenti lenti o veloci, ed essi minimi pochi o molti. E ben si vedono providamente disposti, quanto al sito, la lingua e i canali del naso; quella, distesa di sotto per ricevere l' incursioni che scendono; e questi, accomodati per quelle che salgono. E forse all' eccitar i sapori si accomodano con certa analogia i fluidi che per aria discendono, ed agli odori gl'ignei che ascendono. Resta poi l' elemento dell' aria per li suoni, i quali indifferentemente vengono a noi dalle parti basse e dall' alte e dalle laterali, essendo noi costituiti nell' aria, il cui movimento in sè stessa, cioè nella propria regione, è egualmente disposto per tutti i versi, e la situazion dell' orecchio è accomodata, il più che sia possibile, a tutte le positure di luogo; ed i suoni allora son fatti e sentiti in noi, quando (senz' altre qualità sonore o transonore) un frequente tremor dell' aria, in minutissime onde increspata, muove certa cartilagine di certo timpano ch' è nel nostro orecchio. Le maniere poi esterne potenti a far questo increspamento nell' aria, sono moltissime; le quali forse si riducono in gran parte al tremore di qualche corpo, che urtando nell' aria l' increspa, e per essa con gran velocità si distendono l' onde, dalla frequenza delle quali nasce l' acutezza del suono, e la gravità dalla rarità. Ma che ne' corpi esterni, per eccitare in noi i sapori, gli odori e i suoni, si richiegga altro che grandezze, figure, moltitudini e movimenti tardi o veloci, io non lo credo; e stimo che, tolti via gli orecchi, le lingue e i nasi, restino bene le figure, i numeri e i moti, ma non già gli odori nè i sapori nè i suoni, li quali fuor dell' animal vivente non credo che sieno altro che nomi, come appunto altro che nome non è il solletico e la titillazione, rimosse l' ascelle e la pelle intorno al naso; e come ai quattro sensi considerati hanno relazione i quattro elementi, così credo che per la vista, senso sopra tutti gli altri eminentissimo, abbia relazione la luce, ma con quella proporzione d' eccellenza qual è tra 'l finito e l' infinito, tra 'l temporaneo e l'istantaneo, tra 'l quanto e l' indivisibile, tra la luce e le tenebre. Di questa sensazione e delle cose attenenti a lei non pretendo d' intenderne se non pochissimo, e quel pochissimo per ispiegarlo, o per dir meglio per adombrarlo in carte,

non mi basterebbe molto tempo, e però lo pongo in silenzio.[1] E tornando al primo mio proposito in questo luogo, avendo già veduto come molte affezioni, che sono riputate qualità risedenti ne' soggetti esterni, non hanno veramente altra esistenza che in noi, e fuor di noi non sono altro che nomi, dico che inchino assai a credere che il calore sia di questo genere, e che quelle materie che in noi producono e fanno sentire il caldo, le quali noi chiamiamo col nome generale fuoco, siano una moltitudine di corpicelli minimi in tal e tal modo figurati, mossi con tanta e tanta velocità; li quali incontrando il nostro corpo lo penetrino colla lor somma sottilità, e che il lor toccamento, fatto nel lor passaggio per la nostra sostanza e sentito da noi, sia l'affezione che noi chiamiamo caldo, grato e molesto, secondo la moltitudine e velocità minore o maggiore di essi minimi che ci vanno pungendo e penetrando; sicchè grata sia quella penetrazione per la quale si agevola la nostra necessaria insensibil traspirazione, molesta quella per la quale si fa troppo gran divisione e risoluzione nella nostra sostanza: sicchè in somma l'operazion del fuoco per la parte sua non sia altro, che movendosi, penetrare colla sua massima sottilità tutti i corpi, dissolvendogli più presto o più tardi, secondo la moltitudine e velocità degl'ignicoli, e la densità o rarità della materia di essi corpi: de' quali corpi molti ve ne sono, de' quali nel lor disfacimento la maggior parte trapassa in altri minimi ignei, e va seguitando la risoluzione sinchè incontra materie risolubili. Ma che oltre alla figura, moltitudine, moto, penetrazione e toccamento, sia nel fuoco altra qualità, e che questa sia caldo, io non lo credo altrimenti, e stimo che questo sia talmente nostro, che, rimosso il corpo animato e sensitivo, il calore non resti altro che un semplice vocabolo. Ed essendo che questa affezione si produce in noi nel passaggio e toccamento de' minimi ignei per la nostra sostanza, è manifesto che quando quelli stessero fermi, la loro operazion resterebbe nulla: e così veggiamo una quantità di fuoco, ritenuto nelle

[1] Dopochè Galileo ebbe distinto le qualità primarie dalle secondarie, mostrato il criterio di lor distinzione, paragonato le secondarie alle interne affezioni del corpo, spiega e descrive il modo con che si producono le sensazioni varie, avvisando in fine con perspicacia degna di lui, quanto allora mancasse a' progressi dell'ottica e alle dottrine intorno la luce, dottrine che pur son miste ancora di non poche incertezze. Ma singolarmente vuolsi avvertire che Galileo qui s'allontana risoluto da ogni Fisica e, perciò, da ogni Psicologia Scolastica, rispetto al generarsi delle sensazioni, spiegando l'origine loro per attinenza matematica, cioè per moti e loro quantità; non in guisa bensì da escludere la natura varia de' corpicciuoli e delle cause che determinano i moti esterni sul senso e le affezioni nostre. Indi arguiamo, che, sebbene Galileo rechi al senso le qualità secondarie, non esclude punto la causa esterna reale del prodursi loro e della lor differenza; onde il *Senso Comune* non erra se a' corpi attribuisce odori, colori, sapori, suoni, significando che ne' corpi sta la lor cagione. Pongasi mente ancora, che l'attinenza matematica tra' sensi tutti e i corpi, quantunque più o men velata, esclude altresì lo scetticismo, dimostrando ch'ogni percezione nostra è armonia dell'universo con noi, e di noi con l'universo.

porosità ed anfratti di un sasso calcinato, non si riscaldare benchè lo tegniamo in mano, perchè ei resta in quiete; ma messo il sasso nell'acqua, dove egli per la di lei gravità ha maggior propensione di muoversi che non aveva nell'aria, ed aperti di più i meati dell'acqua, il che non faceva l'aria, scappando i minimi ignei ed incontrando la nostra mano, la penetrano, e noi sentiamo il caldo. Perchè dunque ad eccitare il caldo non basta la presenza degl'ignicoli, ma ci vuol il lor movimento ancora, quindi pare a me che non fusse se non con gran ragione detto, il moto esser causa di calore. Questo è quel movimento per lo quale si abbruciano le frecce e gli altri legni, e si liquefà il piombo e gli altri metalli, mentre i minimi del fuoco mossi, o per sè stessi con velocità, o, non bastando la propria forza, cacciati da impetuoso vento de' mantici, penetrano tutti i corpi, e di quelli alcuni risolvono in altri minimi ignei volanti, altri in minutissima polvere, ed altri liquefanno e rendono fluidi come acqua. Ma presa questa proposizione nel sentimento comune, sicchè mossa una pietra, o un ferro, o legno, ei si abbia a riscaldare, l'ho ben per una solenne vanità. Ora la confricazione e stropicciamento di due corpi duri, o col risolverne parte in minimi sottilissimi e volanti, o coll'aprir l'uscita agl'ignicoli contenuti, gli riduce finalmente in moto, nel quale incontrando i nostri corpi e per essi penetrando e scorrendo, e sentendo l'anima sensitiva nel lor passaggio i toccamenti, sente quell'affezione grata o molesta, che noi poi abbiamo nominata caldo, bruciore o scottamento. E forse mentre l'assottigliamento e attrizione resta e si contiene dentro ai minimi quanti, il moto loro è temporaneo, e la lor operazione calorifica solamente, che poi arrivando all'ultima ed altissima risoluzione in atomi realmente indivisibili, si crea la luce, di moto, o vogliamo dire espansione e diffusione istantanea, e potente per la sua, non so se io debba dire sottilità, rarità, immaterialità, o pure altra condizion diversa da tutte queste ed innominata, potente, dico, ad ingombrare spazi immensi. Io non vorrei, illustrissimo signore, inavvertentemente ingolfarmi in un oceano infinito, onde io non potessi poi ridurmi in porto; nè vorrei, mentre procuro di rimuovere una dubitazione, dar causa al nascerne cento, siccome temo che anco in parte possa esser occorso per questo poco che mi sono scostato da riva; però voglio riserbarmi ad altra occasione più opportuna.

CAPITOLO XXIV. — *La terza proposizione del Guiducci riferivasi al quesito, se l'aria per sè s'illumini; quesito che includeva importanti questioni sul ricrescere apparente de' corpi luminosi a una certa distanza, ovvero per cagion di vapori, o per impressione dell'occhio; e, la definizione di detti quesiti contrariata dal Sarsi, Galileo gli risponde qui sotto.*

49°—Passi ora V. S. illustrissima alla terza proposizione, la quale legga e rilegga tutta con attenzione; dico con attenzione,

acciò tanto più manifestamente si conosca poi quanto artificiosamente vada pur il Sarsi continuando suo stile di voler, coll'alterare, levare ed aggiungere, e più col divertire il discorso e meschiarlo con cose aliene dal proposito, offuscar la mente del lettore; sicchè in ultimo, tra le cose da sè confusamente apprese, gli possa restar qualche opinione che il signor Mario non abbia così stabilita la sua dottrina, che altri non v'abbia potuto trovar che opporre. Essendo stata opinione di molti ch'una fiammella ardente apparisca assai maggiore in certa distanza, perch'ella accenda ed in conseguenza renda egualmente splendida buona parte dell'aria sua circonvicina, onde poi da lontano e l'aria accesa e la vera fiammella appariscano un lume solo; il signor Mario, confutando questo, disse che l'aria non s'accendeva nè s'illuminava, e che l'irraggiamento per cui si faceva l'ingrandimento non era intorno alla fiammella, ma nella superficie dell'occhio nostro. Il Sarsi, volendo trovar che opporre a cotal vera dottrina, in vece di render grazie al signor Mario d'averli insegnato quello che di sicuro gli era sino allora stato ignoto, si fa innanzi, e si pone a voler provare come, contro al detto del signor Mario, l'aria s'illumina; nella quale impresa egli per mio parere erra in molte maniere. E prima, dove il signor Mario, redarguendo il detto di quei filosofi, disse che l'aria non s'accendeva nè s'illuminava, il Sarsi mette sotto silenzio quella parte dell'accendersi, e solo tratta dell'illuminarsi: onde il signor Mario con ragione può dire al Sarsi d'aver parlato d'una cosa, ed esso aver preso ad impugnarne un'altra, aver parlato, dico, dell'aria circonvicina alla fiammella, e dell'illuminazione che le può venire dal suo accendersi, e quello aver parlato dell'illuminazione che senza incendio viene sopra l'aria vaporosa, posta in qualsivoglia distanza dall'oggetto illuminante. In oltre egli medesimo sul primo ingresso dice che i corpi diafani non s'illuminano, tra i quali mette nel primo luogo l'aria, e poi soggiunge che mescolata con vapori grossi e potenti a riflettere il lume ella ben s'illumina. Adunque, signor Sarsi, sono i vapori grossi e non l'aria, quelli che s'illuminano. Voi mi fate sovvenir di quello che diceva che il grano gli faceva venir capogiroli e stornimenti di testa, quando però v'era mescolato del loglio. Ma è il loglio in buon'ora, e non il grano, quello che offende. [1] Voi volete insegnarci che nell'aria vaporosa s'illumina l'aurora, che mill'altri ed il signor Mario stesso l'ha in sei luoghi scritto innanzi a voi. Ma che più? voi medesimo in questo medesimo luogo dite che io l'ammetto insino intorno alla luna ed a Giove; adunque tutte le prove ed esperienze di aurora, d'aloni, di parelii e di luna ascosa dopo qualche parete, sono superflue, non avendo noi giammai dubitato, non che negato, che i vapori diffusi per aria, le nuvole e la caligine s'illuminano. Ma

[1] Nel ragionamento del Sarsi, adunque, concorrevano due paralogismi, l'uno ch'è sbaglio di questione, l'altro ch'è sbaglio di causa.

che volete voi, signor Sarsi, far poi di cotale illuminazione? dir forse (come in effetto dite) che per essa appariscano i primari oggetti illuminati maggiori? e come non v' accorgete voi che, quando ciò fusse vero, bisognerebbe che il sole e la luna si mostrassero grandi quanto tutta l'aurora e gli aloni interi, imperocchè cotanta è l'aria vaporosa che del lume loro è fatta partecipe? Voi dunque, signor Sarsi, perchè avete trovato scritto (dico così, perchè voi stesso citate i filosofi e gli autori d'Ottica, per confermare ed autorizzare cotali proposizioni) che la region vaporosa s'illumina, ed oltre a ciò che il sole e la luna vicini all'orizzonte appariscono, mediante tal regione vaporosa, maggiori che innalzati verso il mezzo cielo, vi siete persuaso che da cotale illuminazione dipenda il loro apparente ingrandimento. È vera l'una e l'altra proposizione, cioè che l'aria vaporosa s'illumina, e che il sole e la luna presso all'orizzonte, mercè della region vaporosa, appariscono maggiori; ma è falso il connesso delle due proposizioni, cioè che la maggioranza dipenda dall'esser tal regione illuminata. Voi sete molto ingannato, e toglietevi da così erronea opinione; imperocchè non pel lume de' vapori, ma per la figura sferica dell'esterna loro superficie, e per la lontananza maggiore di quella dall'occhio nostro, quando gli oggeti son più verso l'orizzonte, appariscono essi oggetti maggiori della lor comune apparente grandezza, e non i luminosi solamente, ma qualunque altro posto fuor di tal regione. Traponete tra l'occhio vostro e qualsivoglia oggetto una lente convessa cristallina in varie lontananze; vedrete che, quando essa lente sarà vicina all'occhio, poco si accrescerà la specie dell'oggetto veduto, ma discostandola vedrete successivamente andar quella ingrandendosi. E perchè la region vaporosa termina in una superficie sferica, non molto elevata sopra il convesso della terra, le linee rette, che tirate dall'occhio nostro arrivano alla detta superficie, sono disuguali, e minima di tutte la perpendicolare verso il vertice, e dell'altre di mano in mano maggiori sono le più inchinate verso l'orizzonte che verso il zenit. Quindi anco (e sia detto per transito) si può facilmente raccorre la causa dell'apparente figura ovata del sole e della luna presso all'orrizzonte, considerando la gran lontananza dell'occhio nostro dal centro della terra, ch'è lo stesso che quello della sfera vaporosa; della quale apparenza, come credo che sappiate, ne sono stati scritti come di problema molto astruso interi trattati, ancorchè tutto il misterio non ricerchi maggior profondità di dottrina, che l'intender per qual ragione un cerchio veduto in maestà ci paia rotondo, ma guardato in iscorcio ci apparisca ovato.[1] Ma, ritornando alla materia nostra, io non so con che proposito dica il si-

[1] Quest' urbano motteggiare di Galileo circa i volumoni, che si erano scritti sull'apparente figura ovata del sole o della luna presso l'orizzonte, vuole persuasa la necessità delle Matematiche a studiar la natura; giacchè per esse una menoma notizia di Geometria basti a risolvere un problema che reputavasi tant' astruso.

gnor Sarsi, esser cosa ridicolosa il dire che l'alba e i crepuscoli ed altri simili splendori si generino nell'umore sparso sopra l'occhio, e molto più ridicoloso se alcuno dicesse che, guardando noi verso il vertice, avessimo gli occhi più secchi che guardando l'orizzonte, e che però la luna e il sole ci paresser minori in quel luogo che in questo: non so, dico, a che fine sieno introdotte queste sciocchezze, non si trovando chi giammai l'abbia dette. Ma mentre il Sarsi ci figura per troppo semplici, vediamo se forse cotal nota più ad esso che a noi s'accomodi. Qui si tratta di quello irraggiamento avventizio, per lo quale le stelle ed altri lumi inghirlandandosi appariscono assai maggiori che se fussero visti i loro piccoli corpicelli spogliati di tali raggi, tra i quali, perchè sono poco men lucidi della prima e vera fiammella, resta esso corpicello indistinto in modo che ed esso e l'irraggiamento si mostra come un sol oggetto grande e risplendente. A parte di questo irraggiamento ed ingrandimento vuole il Sarsi mettere il lume che per refrazione si produce nell'aria vaporosa, e vuole che per questo il sole e la luna si mostrino maggiori verso l'orizzonte che elevati in alto, e, quel ch'è peggio, vuole che l'istesso abbiano creduto molti filosofi; il che è falso, nè hanno sì altamente errato. E che questo sia grandissimo errore, lo doveva molto speditamente mostrare al Sarsi la grandissima distinzione che si vede tra le luci del sole e della luna, e l'altro splendore circonfuso, dentro al quale incomparabilmente più lucido e meglio determinato questo e quel luminare si discerne: il che non accade dell'irraggiamento delle stelle, tra il quale il corpicello della stella resta da pari splendore ingombrato e indistinto. Ma sento il Sarsi che risponde e dice, che quel sole e luna grandi non sono i corpi reali nudi e schietti, ma uno aggregato e composto del piccol corpo reale e dell'irraggiamento, che l'inghirlanda e racchiude in mezzo con luce non minore della primaria, onde ne risulta il gran disco apparente tutto egualmente splendido. Ma se questo è, signor Sarsi, perchè non si mostra la luna così grande nel mezzo del cielo ancora? vi manca forse l'aria vaporosa atta ad illuminarsi? Io non so quello che voi foste per rispondere, nè me lo potrei immaginare, perchè non si potendo contro a un vero venir con altro che con fallacie e chimere, le quali, come voi sapete, sono infinite, io non potrei indovinar la vostra eletta.[1] Ma, per troncarle tutte in una volta, e cavar voi ed

[1] Questa parola *infinite*, detta qui come per accidente, ha profondo significato, e congiungesi ad antichissime tradizioni della Filosofia italica. Dicevan dunque i Pitagorici: errore, vizio, deformità stare nell'infinito; verità, virtù, bellezza nel finito. L'infinito de' Filosofi pagani valeva indefinito, il più delle volte; giacch' essi dell'infinito avevano confusa idea, smarrito il concetto di creazione: talchè, benissimo, s'opinava da' Pitagorici, ogni verità, bellezza e bene ridursi a ordine, quindi a unità o a misura, dovecchè i contrari non riducendosi a questa, sono indefiniti. Però i lineamenti d'un pittore, uscenti di proporzione, son senza numero, cioè indefiniti, ma i lineamenti veri son quelli, nè pon' essere altro; e, anche,

altri, se vi fussero, d' errore, basti, a farvi toccar con mano che la gran luna che voi vedete nell' orizzonte è la schietta e nuda e non aggrandita per altra luce avventizia e circonfusa, basti, dico, il vedere le sue macchie sparse per tutto il suo disco sino all' estrema circonferenza nella guisa, a capello, che si mostra nel mezzo del cielo; che se fusse come avete creduto voi, le macchie nella luna bassa e grande si dovrebbon veder raccolte tutte nella parte di mezzo, lasciando la ghirlanda intorno lucida e senza macchie. Adunque non per isplendore aggiunto, ma per uno ingrandimento di tutta la specie nel refrangersi nella remota superficie vaporosa, si mostrano il sole e la luna maggiori bassi che alti.

Or vedete, signor Sarsi, quanto è facil cosa l'atterrare il falso, e sostenere il vero. Questa pur troppo grande evidenza [1] della falsità di molte proposizioni che si leggono nel vostro libro, non mi lascia interamente credere che voi non l' abbiate compresa; e vo pensando che possa essere che, conoscendovi voi internamente dalla realtà delle ragioni convinto, vi riduciate per ultimo partito a far prova se l' avversario, col creder vere quelle cose che voi stesso conoscete false, si ritirasse e cedesse; e che perciò voi arditamente le portiate avanti imitando quel giocatore che, vedendosi di aver a carte scoperte perduto l' invito, tenta con altro soprinvito maggiore di far credere all' avversario gran punto quello che piccolissimo vede egli stesso, onde cacciato dal timore ceda e se ne vada: e perchè io veggo che voi vi siete alquanto intrigato tra questi lumi primari, refratti e reflessi ne' vapori o nell' occhio, comportate voi, come scolare, che io come professore e maestro vecchio vi sviluppi ancora un poco meglio. [2] Per tanto sappiate che dal sole, dalla luna e dalle stelle, corpi tutti risplendenti e costituiti fuori e molto lontani dalla superficie della region vaporosa, esce splendore che perpetuamente illumina la metà di tal regione, e di questo emisferio illuminato l'estremità occidentale ci arreca la mattina l' aurora, e la parte opposta ci lascia la sera il crepuscolo; ma niuna di queste illuminazioni accresce o scema o in modo alcuno altera l'apparente grandezza del sole, luna e stelle, che perpetuamente si ritrovano nel centro, o vogliamo dir nel polo di questo emi-

si può errare circa una cosa per modi innumerevoli, ma giudicare bene d' essa è tale, non altro; e il vizio va fuor della regola secondo i capricci del talento, ma virtù significa stare in conformità di legge o del bene, così appunto com' essa è, non altrimenti. Però Galileo chiamava *infinite* le fallacie o chimere, nel significato da lui altrove chiarito. Perciò, anche Aristotile insegnava: de' particolari, che sono indefiniti di numero così nella realtà come nella possibilità, non darsi scienza, se de' particolari stessi non accolgasi la conoscenza nell'unità d' un' idea, che universalmente li rappresenti.

[1] L' evidenza non appartiene mai alla falsità, essendo evidenza non altro che relazione tra intelletto e intelligibile; ma evidenza degli errori si dice nel significato, che la verità chiarissimamente s' oppone a que' giudizi.

[2] Già da molti anni Galileo professava l' insegnamento di cattedra; e qui egli nota i suoi molti anni d' età e di magistero a temperare la mortificazione del Sarsi, chiamato a imparare.

sferio vaporoso da loro illuminato; del quale le parti direttamente trapposte tra l'occhio nostro e il sole o la luna ci si mostrano più splendide dell'altre, che di grado in grado da queste parti di mezzo più si discostano, lo splendor delle quali va di mano in mano languendo; e questo è quel lume che dà segno dell'appressamento della luna allo scoprirsi, mentre dopo qualche tetto o parete ci si nasconde. Una simile illuminazione si fanno intorno intorno anco le fiammelle poste dentro alla sfera vaporosa; ma questa è tanto debile e languida, che se di notte asconderemo un lume dopo qualche parete e poi ci anderemo movendo per iscoprirlo, difficilmente scorgeremo splendore alcuno circonfuso o vedremo altra luce, sinchè si scuopra la fiamma principale; e questo debolissimo lume nulla assolutamente accresce la visibile specie di essa fiammella. Ci è un'altra illuminazione fatta per refrazione nella superficie umida dell'occhio, per la quale l'oggetto reale ci si mostra circondato da un cerchio luminoso, ma inferiore assai di splendore alla primaria luce; e questo si mostra allargarsi per maggiore o minore spazio, non solamente secondo la maggior o minor copia di umore, ma secondo la cattiva o buona disposizion dell'occhio: il che ho io in me stesso osservato, che per certa affezione cominciai a vedere intorno alla fiamma della candela uno alone luminoso e di diametro di più di un braccio, e tale che mi celava tutti gli oggetti posti di là da esso: scemando poi l'indisposizione, scema la grandezza e la densità di questo alone, ma però me ne resta ancora molto più di quello che veggono gli occhi perfetti; e questo alone non si asconde per l'interposizion della mano o di altro corpo opaco tra la candela e l'occhio, ma resta sempre tra la mano e l'occhio, finchè non si occulta il lume stesso della candela: per questo lume parimente non s'ingrandisce la specie della fiammella, del cui splendore egli è assai men chiaro.[1] Ci è un terzo splendore vivacissimo e chiaro quasi al par dell'istesso lume principale, il qual si produce per riflessione de' raggi primari fatta nell'umidità degli orli ed estremità delle palpebre, la qual riflessione si distende sopra il convesso della pupilla; della qual produzione abbiamo argomento sicuro dal mutar noi la positura della testa; imperocchè, secondo che noi la inchineremo, alzeremo, ovvero terremo direttamente opposta all'oggetto luminoso, lo vedremo irraggiato nella parte superiore solamente, o nell'inferiore solamente, o in ambedue; ma dalla destra o dalla sinistra giammai

[1] Tutto il presente luogo, e il rimanente del capitolo, risplende di molta virtù e bellezza per le dottrine ottiche, com'esempio esquisito d'osservare i fatti, e di mostrare le similitudini e differenze, e di recarli perciò alle lor differenti e vere cagioni, sempre cercando una legge anco dei fatti più apparentemente disordinati. Ma inoltre il detto luogo va osservato per la notizia che ivi Galileo porge di alcuna sua indisposizione agli occhi; talchè rilevasi, come già in lui si preparasse l'ultima sua sventura, o cecità; indisposizione non leggera per fermo, se ne venivano effetti tanto straordinari.

non vedremo comparirgli raggi, perchè le riflessioni fatte verso gli angoli dell'occhio non possono arrivar sopra la pupilla, sotto l'orizzonte della quale, mediante la piegatura delle palpebre sulla sfera dell'occhio, esse parti angolari si ritrovano. E se altri calcando colle dita sopra le palpebre, allargherà l'occhio e discosterà gli orli di quelle dalla pupilla, non vedrà raggi nè sopra nè sotto, avvenga che le riflessioni fatte in essi orli non vanno sopra la pupilla. Questo solo è quello irraggiamento per lo quale i piccoli lumi ci appariscono grandi e raggianti, e nel quale la real fiammella resta ingombrata ed indistinta. Le altre illuminazioni non hanno, signor Sarsi, che far nulla, nulla *penitus,* nell'ingrandimento, perchè sono tanto inferiori di luce al lume primario, che ben sarebbe cieco affatto chi non vedesse il termine confine e distinzione tra l'uno e l'altro; oltrechè (come di sopra ho detto) il disco del sole e quello della luna, quando per tale illuminazione s'ingrandissero, dovrebbono mostrarsi grandi quanto gl'immensi cerchi delle loro aurore. Però quando voi dite che non negate quella corona raggiante esser affezion dell'occhio, ma che non perciò ho io ancora provato che qualche parte non dipenda dall'aria circumfusa illuminata, toglietevi dal troppo miseramente mendicar sussidi così scarsi. Che volete che faccia quel debolissimo lume mescolato con quei fulgentissimi raggi riflessi dalle palpebre? aggiunge quel che farebbe il lume di una torcia a quel del sole meridiano. Di questo lume sparso per l'aria vaporosa io ve ne voglio conceder, non solamente quella piccola parte che voi domandate, ma quanto abbraccia tutta l'aurora e il crepuscolo e tutto l'emisferio vaporoso, e di questo voglio che il corpo luminoso nè per telescopio nè per altro mezzo possa giammai essere spogliato, e voglio ancora, per vostra compitissima soddisfazione, che ei venga dal telescopio ingrandito, come tutti gli altri oggetti, sicchè non pure adegui tutta l'aurora, ma mille volte maggiore spazio, se mille volte tanto si potesse comprendere coll'occhiale. Ma niuna di queste cose solleva punto nè voi nè il vostro maestro, che avreste bisogno, per mantenimento della vostra principal conchiusione (che è, che le stelle fisse per esser lontanissime non ricevono accrescimento veruno dal telescopio), avreste bisogno, dico, che la stella ed il suo irraggiamento fusse una cosa medesima; o almeno che l'irraggiamento fusse realmente intorno alla stella; ma nè quello nè questo è vero, ma bene è egli nell'occhio, e le stelle ricevono accrescimento tanto quanto ogni altro oggetto veduto col medesimo strumento, come puntualissimamente scrisse e dimostrò il signor Mario. Questi altri vostri divertimenti d'arie vaporose illuminate e di soli e lune alte e basse, son, come si dice, pannicelli caldi, e un voler fuggir la scuola, e cercar di deviare il lettore dal primo proposito. E fra l'altre vostre molte diversioni questa che fate, in mostrar con assai lungo discorso come per interposizion del dito non s'impedisca la vista della fiammella, e quel che dite del filo sottile e del corpo interposto minor della pupilla, son tutte cose vere,

ma per mio avviso nulla attenenti al proposito che si tratta; il che vedo che internamente avete conosciuto voi medesimo ancora, atteso che, quando era il tempo dell'applicazione di queste cose alla materia e di chiuder la conclusione, voi fate punto, e lasciandoci sospesi passate ad altro proposito, e cercate pur per via di discorso provar cosa di cui cento esperienze chiarissime sono in contrario: e benchè voi vediate guardando col telescopio la stella di Saturno terminatissima, e di figura diversissima dall'altre, il disco di Giove e quel di Marte, e massime quando è vicino a terra, perfettamente rotondi e terminati, Venere ai suoi tempi corniculata ed esattissimamente delineata, i globetti delle stelle fisse, e massime delle maggiori, molto ben distinti, e finalmente mille fiammelle di candele, poste in gran distanza, così ben dintornate come da vicino, dove senza il telescopio l'occhio libero niuna di cotali figure distingue, ma tutte le vede ingombrate da raggi stranieri e tutte sotto una stessa figura radiante: con tutto ciò pur volete che 'l telescopio non le mostri senza raggi, persuaso da certi vostri discorsi, dei quali io non sarei in obbligo di scoprir le fallacie, avendo per me l'esperienza in contrario; tuttavia per vostra utilità le accennerò così brevemente. E per venir con ogni maggior chiarezza al mio intento, io vi domando, signor Sarsi, onde avvenga che Venere si circonda sì fattamente di questi raggi ascitizi e stranieri, che tra essi perde in modo la sua real figura, ch'essendo stata dalla creazion del mondo in qua mille e mille volte cornicolata, mai da vivente alcuno non è stata osservata nè veduta tale, ma sempre è apparsa d'una stessa figura, se non dappoi ch'io primieramente col telescopio scopersi le sue mutazioni? il che non accade della luna, la quale coll'occhio libero mostra le sue diversità di figure, senza notabile alterazione che dipenda dall'irraggiamento avventizio. Non rispondete, ciò accadere mediante la gran lontananza di Venere e la vicinanza della luna; perchè io vi dirò che quello che accade a Venere accade ancora alle fiammelle delle candele, le quali in distanza di cento braccia solamente confondono la lor figura tra i raggi, e la perdono non men di Venere. Se volete risponder bene, bisogna che diciate, ciò derivare dalla piccolezza del corpo di Venere in relazione all'apparente grandezza di quel della luna; e che vi figuriate la lunghezza di quei raggi che si producono nell'occhio esser, v. gr., per quattro diametri di Venere, che non saranno poi la decima parte del diametro della luna. Ora figuratevi la piccolissima falce di Venere inghirlandata d'una chioma, che se le sparga e distenda intorno intorno in distanza di quattro suoi diametri, ed insieme la grandissima falce della luna con una chioma non più lunga della decima parte del suo diametro: non doverà esservi difficile a intendere come la forma di Venere del tutto si perderà tra la sua capellatura, ma non già quella della luna, la quale pochissimo s'altererà; ed accade in questo quello appunto che accaderebbe in vestire una formica di pelle d'agnello, di cui la configurazione delle piccoline membra in tutto e per

tutto si perderebbe tra la lunghezza de' peli, sicchè l' istessa apparenza sarebbe che se fosse un bioccolo di lana; nulladimeno l'agnello, per la sua grandezza, assai distinte mostra le membra sue sotto la pecorile spoglia. Ma dirò di più, che ricevendo il capillizio splendido, che risiede nell' occhio, la limitazion del suo spargimento dalla constituzion dell' occhio stesso, più che dalla grandezza dell' oggetto luminoso (e così veggiamo stringendo le palpebre, sicchè appariscano surger dall' oggetto luminoso raggi molto lunghi), non si vedono maggiori quei che vengono dalla luna, che quei di Venere, o d' una torcia o di un fiaccola. Figuratevi una determinata grandezza d' una capellatura nel mezzo della quale se voi intenderete esser un piccolissimo corpo luminoso, perderà la sua figura coronato di troppo lunghi crini; ma ponendovi un corpo maggiore e maggiore, finalmente potrà il simulacro reale occupar tanto nell' occhio, che poco o niente gli avanzi intorno del capillizio, e così l'immagine, v. g., della luna potrà esser che ingombri nell' occhio spazio maggiore della comune irradiazione. Stante queste cose, intendete il disco reale, per esempio, di Giove, occupar sopra la nostra luce un cerchietto, il cui diametro sia la ventesima parte dello spargimento della chioma raggiante, onde in sì gran piazza resta indistinto il piccolissimo cerchio reale: viene il telescopio e m' aggrandisce la specie di Giove in diametro venti volte, ma già non ingrandisce l' irraggiamento, che non passa per li vetri; adunque io vedrò Giove, non più come una piccolissima stella radiante, ma come una luna rotonda, ben grande e terminata; e se la stella sarà assai più piccola di Giove, ma di splendore molto fiero e vivo, qual è per esempio il Cane, il cui diametro non è la decima parte di quel di Giove, nulladimeno la sua irradiazione è poco minore di quella di Giove; il telescopio, accrescendo la stella ma non la chioma, fa che, dove prima il piccolissimo disco tra sì ampio fulgore era impercettibile, già fatto in superficie 400 e più volte maggiore si può distinguere ed assai ben figurare. Con tal fondamento andate discorrendo, chè potrete disbrigarvi per voi stesso da tutti gl' intoppi. E rispondendo alle vostre instanze, quando dal signor Mario e da me è stato detto che 'l telescopio spoglia le stelle di quel coronamento risplendente, ciò è stato profferito, non con intenzione d' avere a stare a sindacato di persone così puntuali come siete voi, che non avendo altro dove attaccarvi vi conducete sino a dannar con lunghi discorsi chi prende il termine usitatissimo d' infinito per grandissimo: quando noi abbiamo detto che il telescopio spoglia le stelle di quello irraggiamento, abbiamo voluto dire ch'egli opera intorno a loro in modo che ci fa vedere i lor corpi terminati e figurati, come fussero nudi, e senza quello ostacolo che all' occhio semplice asconde la lor figura. È egli vero, signor Sarsi, che Saturno, Giove, Venere e Marte all'occhio libero non mostrano tra di loro una minima differenza di figura, e non molto di grandezza seco medesimi in diversi tempi? e che coll' occhiale si vedono Saturno, come appare nella figura, e

Giove e Marte in quel modo sempre, e Venere in tutte queste forme diverse? e quel ch' è più maraviglioso, con simile diversità di grandezza, sicchè cornicolata mostra il suo disco 40 volte maggiore che rotonda, e Marte 60 volte quando è perigeo che quando è apogeo, ancorchè all' occhio libero non si mostri più che quattro o cinque? Bisogna che rispondiate di sì, perchè queste son cose sensate ed eterne, sicchè non si può sperare di poter per via di sillogismi dare ad intendere che la cosa passò altrimenti. Or l' operare col telescopio intorno a queste stelle in modo, che [1] quell' irraggiamento che perturbava l'occhio libero ed impediva l' esatta sensazione, la qual opera è cosa massima, e d' ammirabili e grandissime conseguenze, è quello che noi abbiam voluto significare nel dire, *spogliar le stelle dell' irraggiamento,* che son parole solamente di niun momento, di niuna conseguenza: le quali se a voi, che siete ancora scolare, danno fastidio, potrete mutarle a vostro beneplacito, come cambiaste già quel nostro accrescimento nel vostro transito dal non essere all' essere. A quello che voi dite, parervi pur ragionevole che siccome l' oggetto lucido, venendo per lo mezzo libero, produce nell' occhio l' irraggiamento, egli debba ancor far l' istesso quando viene passando per li cristalli del telescopio; rispondo concedendovelo liberamente, e dicovi che accade appunto l' istesso degli oggetti veduti col telescopio che de' veduti senza; e siccome il disco di Giove, per esempio, veduto coll' occhio libero rimane per la sua piccolezza perduto nell' ampiezza del suo irraggiamento, ma non già quello della luna, che colla sua gran piazza occupa sopra la nostra pupilla spazio maggiore del cerchio raggiante, perlochè ella si vede rasa e non crinita; così facendomi il telescopio arrivar sopra l' occhio il disco di Giove seicento e mille volte maggiore della specie sua semplice, fa ch' egli colla sua ampiezza ingombri tutta la capellatura de' raggi, e comparisca simile ad una luna piena; ma il disco piccolissimo del Cane, benchè mille volte ingrandito dal telescopio, non però adegua ancora la piazza radiosa, sicchè ci apparisca tosato del tutto; nientedimeno, per esserci raggi verso l' estremità alquanto men forti e tra loro divisi, resta egli visibile, e tra la discontinovazion de' raggi si vede assai comodamente la continovazion del globetto della stella, il quale con uno strumento che più e più l' accrescesse, più e più sempre distinto e meno irraggiato ei si mostrerebbe. Sicchè la cosa, signor Sarsi, sta così, e questo effetto ci venne chiamato uno spogliar Giove del suo capillizio; le quali parole se non vi piacciono, già vi si è dato licenza che le mutiate ad arbitrio vostro, ed io vi do parola d' usar per l' avvenire la vostra correzione; ma non v' affaticate in voler mutar la cosa, perchè non farete niente. E giacchè voi in questo fine

[1] Qui manca evidentemente la parola *cessi* o altra di egual valore: ed è veramente singolar cosa che la omissione non sia stata avvertita nè dallo stesso Galileo, il quale con tanta diligenza corresse l' esemplare Riccardiano, nè da alcuno dei successivi editori di questa maravigliosa scrittura.

replicate, che pure è necessario conceder che l'aria circumfusa s'illumini, e che perciò la stella apparisca maggiore; ed io torno a replicarvi che i vapori circumfusi s'illuminano, ma non perciò il corpo luminoso s'accresce punto, essendo che il lume de' vapori è incomparabilmente minore della primaria luce; perlochè il corpo lucido, se è grande, resta nudo, e se è piccolo, rimane col suo irraggiamento fatto nell'occhio terminatissimo e distintissimo tra 'l debolissimo lume dell'aria vaporosa; e vi replico ancora, poichè voi medesimo me ne porgete replicata occasione, che totalmente deponiate quella falsa opinione, che 'l sole e la luna presso all'orizzonte si mostrino maggiori per una ghirlanda d'aria illuminata che s'aggiunga al lor disco, perchè questa è una grandissima semplicità, come di sopra ho detto e provato. E per non lasciar cosa intentata per cavarvi d'errore, è far che voi restiate capace di questo negozio, alle vostre ultime parole, dove voi dite che, vedendosi pur pel telescopio essi raggi luminosi intorno alle stelle, non si potrà ridurre il minimo ricrescimento di quelle nella perdita di questi, essendo che non si perdono; vi rispondo che l'accrescimento è grandissimo, come in tutti gli altri oggetti, e che il vostro errore sta (come sempre si è detto) nel paragonar voi la stella, insieme con tutto il suo irraggiamento visto coll'occhio libero, col corpo solo della stella veduto collo strumento distinto dalla sua piazza radiosa, della quale egli talvolta compar maggiore e tal volta eguale, secondo la grandezza della stella vera e la moltiplicazion del telescopio, e quando comparisce minor di esso irraggiamento, tuttavia si scorge il suo disco, come ho detto, tra l'estremità della capellatura. E una accomodatissima riprova dell'accrescimento grande, come in tutti gli altri oggetti, è il pigliar Giove coll'occhiale avanti giorno, e andarlo seguitando sino al nascer del sole, e più oltre ancora; dove si vede il suo disco pel telescopio sempre grande nell'istesso modo: ma quel che si vede coll'occhio libero, crescendo il candor dell'aurora si va sempre diminuendo, sicchè, vicino al nascer del sole, quel Giove, che nelle tenebre superava d'assai ogni stella della prima grandezza, si riduce ad apparir minore di quelle della quinta e della sesta, e finalmente ridottosi quasi ad un punto indivisibile, nascendo il sole, si perde del tutto: nulladimeno, sparito all'occhio libero, si seguita egli pur di vederlo tutto il giorno grande e ben circolato, ed io ho uno strumento che me lo mostra, quando è vicino alla terra, eguale alla luna veduta liberamente. Non è dunque cotal ricrescimento minimo o nullo, ma grande, come di tutti gli altri oggetti. Io vi voglio, signor Sarsi, pigliare alla stracca, se non potrò prendervi correndo. Volete voi una nuova dimostrazione, per prova che gli oggetti in tutte le distanze crescono nella medesima proporzione? Sentitelo. Io vi domando se, posti quattro, sei o dieci oggetti visibili in varie lontananze, ma in guisa però che tutti si vedano nella medesima linea retta, sicchè il più vicino occupi tutti gli altri, vi domando, dico, se tenendo l'occhio nel

medesimo luogo e riguardando i medesimi oggetti col telescopio, voi gli vedrete pur posti in linea retta, o no, sicchè il vicino non vi asconda più gli altri, ma ve gli lasci vedere? Credo pur che voi risponderete, ch'ei vi compariranno per linea retta, essendo realmente per linea retta disposti. Ora, stante questo, immaginatevi quattro, sei o dieci bacchette diritte tra di lor parallele, poste in distanze disuguali dall'occhio, ed esse di lunghezze pur disuguali, e le più lontane maggiori, e di mano in mano le più vicine minori in modo, che gli estremi termini loro si vedano posti in due linee rette, una a destra e l'altra a sinistra; pigliate poi il telescopio, e riguardatele con esso: già per la concession fatta, i medesimi termini, tanto i destri quanto i sinistri, si vederanno pure in due linee rette come prima, ma aperte in maggiore angolo. E come ciò sia, signor Sarsi, questo appresso i geometri si domanda ricrescer tutte quelle linee secondo la medesima proporzione, e non ricrescer più le vicine che le lontane: cedete dunque, e tacete.

CAPITOLO XXV. — *La quarta e ultima proposizione del Guiducci, che dubitava non poter esser la Cometa un corpo luminoso e consistente, riferivasi alla trasparenza di tal Cometa, dovecchè i corpi luminosi non traspaiono. Il Sarsi combatte tal proposizione; onde Galileo la viene confermando per via d' esperienza e di ragionamento; e mostra poi com' il Sarsi, tirato da volontà di vincere, dica una cosa e più sotto la disdica.*

50° — È tempo, illustrissimo signore, di venir a capo di questi pur troppo lunghi discorsi: però passiamo a questa quarta ed ultima proposizione. Qui, come ella vede, dice il Sarsi non potersi a bastanza stupire che io, avendo qualche nome di avveduto osservatore, ed applicato assai all' esperienze, mi sia ridotto ad affermar costantemente quelle cose che si possono agevolissimamente confutare con esperimenti manifesti ed apparecchiati per tutto; de' quali poi ne apporta molti, ond' egli apparisca altrettanto veridico e diligente sperimentatore, quanto io male accorto e mendace.[1] Dirò prima brevemente quello che persuase il signor Mario a scrivere, e me a prestargli assenso, che quando la cometa fusse una fiamma dovesse asconderci le stelle; poi anderò considerando l' esempio e ragioni del Sarsi, lasciando in ultimo a V. S. illustrissima il giudicar qual di noi sia più difettoso e male

[1] Dobbiamo fare accurato discernimento tra esperienza, osservazione, sperimento. Esperienza, dicesi genericamente tutto l' ordine de' fatti, che cadono nella percezione de' sensi e della coscienza; osservazione poi è l' attenzione a' fatti, per acquistare chiara notizia, osservazione interna, se verso i fatti dell' uomo interiore o della coscienza, osservazione esterna, se verso i fatti corporei; e, allora, i fatti così osservati chiamiamo esperienza in senso più stretto e più proprio; ma esperimento significa il produrre con arte i fatti, per meglio e più ordinatamente osservarli. Quindi aver l' animo applicato all' esperienza, vuol dire abito d' osservare e di sperimentare.

avveduto nel suo esperimentare e discorrere. Considerando noi il trasparire di un corpo non esser altro che un lasciar vedere gli oggetti posti oltre di sè, ci persuademmo che quanto esso corpo trasparente fusse men visibile, tanto potesse meglio trasparere; onde l'aria trasparentissima è del tutto invisibile, l'acqua limpida, ed i cristalli ben tersi trapposti tra oggetti visibili, poco per sè stessi si scorgono: dal che ci pareva che assai a proposito si potesse all'incontro inferire, i corpi quanto più per sè stessi fusser visibili dover esser tanto meno trasparenti; e perchè tra i corpi visibili per sè stessi, le fiamme per avventura parevano non esser degl'infimi, però giudicammo quelle dovere esser poco trasparenti: l'autorità poi di Aristotile e de' peripatetici aggiunta a questo discorso, ci confermò nell'opinione;[1] circa la quale autorità mi par da notare, come il Sarsi le vuol dare altra interpretazione da quella che apertamente suonan le parole, e dice che intesa bene è verissima, e che il senso è che i corpi, acciocchè si possano illuminare non dèvono esser trasparenti; e non che i corpi lucidi non son trasparenti. Ma, se il Sarsi la piglia in quel senso, perchè così gli par la proposizion vera, adunque bisogna ch'ei lasci l'altro perchè in quello gli paia falsa (perchè quanto alle parole meglio si adattano a questo che a quello): tuttavia egli medesimo poco di sotto non pur afferma, ma con più esperienze conferma, i corpi luminosi impedir la vista delle cose poste oltre di loro, dove scrive: *nam hæc etiam rerum, ultra ipsa positarum aspectum impediunt,* e quel che segue. Ma tornando al primo discorso, dico che oltre all'autorità de' peripatetici ci confermò ancora più il veder finalmente per esperienza un vetro infocato impedirci assai la vista degli oggetti, che freddo distintamente ci lascia scorgere, e l'istesso far la fiammella di una candela, e massime con la sua superior parte più lucida dell'inferiore che è intorno al lucignolo, la quale è piuttosto fumo non bene infiammato che vera fiamma.[2] Di più, avendo noi osservato la grossezza del corpo, benchè per sè stesso non molto opaco, importar tanto che, v. gr., una nebbia, la quale in profondità di venti e trenta braccia non ci leva la vista di un tronco, moltiplicata all'altezza di 200 o 300, ci toglie del tutto anco la vista del sole stesso; pensammo non esser lontano dal ragionevole il credere che la non trasparenza ed opacità di una fiamma non potesse mai essere

[1] Qui Galileo pone i precisi vocaboli, onde ho interpretato la sua dottrina circa l'uso dell'autorità, e che rispondono alla dottrina vera. L'autorità d'Aristotile e de' Peripatetici *conferma* l'opinione, conseguita mercè il discorso.

[2] L'osservazione di molti fatti ci conduce a supporre per analogia che una medesima legge regoli altra specie di fatti non ancora evidentemente identici, ma somiglianti; allora può confortarci a questo l'autorità di testimoni e di scrittori; ma dare compimento al giudizio, talchè l'analogia divenga induzione, o l'opinione certezza, spettà solo a osservazioni dirette su' fatti non osservati, che palesino la loro identità con fatti simili e già osservati. Per tal guisa Galileo giunse a verificare la legge, trasparenza essere per inverso a visibilità de' corpi, e comprendere quindi anco il fuoco e le fiamme.

così poca, che ingrossata in profondità di centinaia e centinaia di braccia non ci dovesse impedir l'aspetto delle minute stelle. Conchiudemmo per tanto, la profondità della chioma della cometa (che pur bisogna che sia, non dirò col Sarsi e suo maestro 70 miglia, ma almanco tante canne), quando ella fusse una fiamma, doverci ascondere le stelle; il che vedendo noi che ella non faceva, ci parve avere argomento assai concludente per provar che ella non fusse uno incendio. Ora il Sarsi, curando poco o niente la principal sustanza di tutto questo ragionevolissimo discorso, appiccandosi a quel sol detto del signor Mario, che la fiammella di una candela non è trasparente, si persuade e promette la vittoria, tuttavolta ch'ei possa mostrare la detta fiammella aver pur qualche trasparenza; e dice che chi avvicinerà a quella un foglio scritto, sì che quasi la tocchi, e porrà diligente cura, potrà vedere i caratteri: anche io aggiungo, tuttavolta che sia vista perfettissima, perchè io, che però non son losco, stento a poterli vedere, servendomi anco degli occhiali, quanto più posso da vicino. È ben vero che oltre alla detta molte altre sperienze adduce il Sarsi, tra le quali, e per riverenza e per religiosa pietà e per esser ella di suprema autorità, debbo primieramente far considerazione sopra quella che il medesimo Sarsi ripone nel primo luogo, pigliandola dalle sacre lettere: dove insieme col signor Mario noto le parole della scrittura precedenti alle citate del Sarsi, le quali mi par che dicano che avanti che il re vedesse l'angelo e i tre fanciulli camminar per la fornace, le fiamme fossero state rimosse, che tanto mi par che importino le parole del sacro testo che son queste: *Angelus autem Domini descendit cum Azaria et sociis ejus et excussit flammam ignis de fornace, et fecit medium fornacis quasi ventum roris flantem.* E noto che, dicendo la scrittura *flammam ignis* par che voglia far distinzione fra la fiamma e il fuoco; e quando poi più abbasso si legge, che il re vede camminar le quattro persone, si fa menzione del fuoco e non della fiamma: *Ecce ego video quatuor viros solutos et ambulantes in medio ignis.* Ma perchè io potrei grandemente ingannarmi nel penetrare il vero sentimento di materie che di troppo grande intervallo trapassano la debolezza del mio ingegno, lasciando cotali determinazioni alla prudenza de' maestri in divinità, anderò semplicemente discorrendo tra queste inferiori dottrine, col protesto di esser sempre apparecchiato ad ogni decreto de' superori, nonostante qualsivoglia dimostrazione ed esperimento che paresse essere in contrario.[1] E ritornando all'esperienze del Sarsi per le quali ei ci fa veder trasparir per varie fiamme diversi oggetti, dico che posso liberamente concedergli tutto questo esser vero, ma di nessun sollevamento alla sua causa; per lo

[1] Questo è nuovo esempio di quanto abusassero dell'autorità rivelata i Peripatetici a provare verità fisiche, le quali non cadono nel fine de' libri santi. E ottimamente Galileo si ricusa d'entrare in tale controversia. Così avesse ricusato sempre!

stabilimento della quale non basta che la fiamma interposta sia profonda un dito, e che gli oggetti altrettanto vicini gli sieno nè molto più lontano il riguardante, ovvero che gli oggetti sieno dentro alle stesse fiamme ed anco nella parte bassa pochissimo lucida; ma ha di bisogno (altrimenti resterà a piè) di farci toccar con mano che una fiamma, ancorchè profonda centinaia e centinaia di braccia e lontanissima dal riguardante e dagli oggetti visibili, non però ce ne impedisca la veduta; che è quanto se dicessimo, che gli faccia di mestier provare che la fiamma arrechi assai meno impedimento che se fusse altrettanta nebbia, la qual nebbia è tale, che trappostane, non solo alla grossezza di un dito, ma di quattro o sei braccia, non arreca impedimento veruno, ma in profondità di 100 o 200 asconde l'istesso sole, non che le stelle. E finalmente io non mi posso contenere di rivolgermi un poco al medesimo Sarsi, che si stupisce del mio inescusabil mancamento nell'uso delle esperienze. Voi dunque, signor Sarsi, mi tassate per cattivo sperimentatore, mentre nell'istesso maneggio errate quanto più gravemente errar si possa? Voi avete bisogno di mostrarci che la fiamma interposta non basta, contro alla nostra asserzione, ad occultarci le stelle, e per convincerci colle esperienze dite che, provando noi a riguardare uomini, tizzoni, carboni, scritture e candele poste oltre alle fiamme, sensatamente gli vedremo, nè mai vi è venuto in pensiero di dirci che noi proviamo a guardar le stelle? e perchè in buona ora non ci avete voi detto alla bella prima: interponete una fiamma tra l'occhio e qualche stella, chè voi nè più nè meno la vedrete? Mancano forse le stelle in cielo? e questo è esser destro ed avveduto sperimentatore? Io vi domando se la fiamma della cometa è come le nostre, o di altra natura? se di altra natura, l'esperienze fatte nelle nostre non hanno forza di conchiudere in quelle: se è come le nostre, potevate immediatamente farci veder le stelle per le nostre, lasciando stare i tizzoni, i funghi e le altre cose: e quando dite che dopo la fiammella di una candela si scorgon i caratteri, potevate dire che si scorge una stella. Signor Sarsi, chi volesse trattarla con voi, come si dice mercantilmente, cioè con una bilancia sottilissima e giustissima, direbbe che voi foste in obbligo di fare accendare una fiamma lontanissima e grandissima quanto la cometa, e farci per essa veder le stelle, attesochè e la grandezza della fiamma e la lontananza dell'occhio da quella importano assaissimo in questo fatto, e se ne deve tener gran conto: ma io, per farvi ogni agevolezza e vantaggio, mi voglio contentare di assai meno, e voglio prepararvi mezzi accomodatissimi per vostro bisogno. E prima, perchè l'essere la fiamma vicina all'occhio importa assai per vedere gli oggetti meglio, in vece di porla rimota quanto la cometa, mi contento di una distanza di cento braccia solamente: in oltre, perchè la profondità e grossezza del mezzo similmente importa assaissimo, in vece della grossezza della cometa, che è, come sapete, tante centinaia di braccia, mi basta quella di dieci solamente: in oltre,

perchè l'esser l'oggetto che si ha da vedere lucido arreca parimente vantaggio grandissimo, come voi medesimo affermate, mi contento che tale oggetto sia una stella di quelle che si vider per la chioma della nostra cometa, le quali stelle per vostro detto in questo luogo sono di gran lunga più chiare di qualsivoglia fiamma: e pur, se con tutti questi, tanto per la causa vostra vantaggiosi apparecchi, voi fate vedere per la trasparenza di cotal fiamma la stella, voglio confessarmi per convinto, e predicar voi pel più cauto e sottile sperimentator del mondo; ma non vi succedendo, non ricerco altro da voi se non che col silenzio ponghiate fine alle dispute, come spero che siate per fare: perchè se mai vi accaderà di veder questa scrittura, la qual rimane nell'arbitrio di questo signore a cui scrivo di mostrarla a chi più gli piacerà, vedrete come debba fare chi si piglia per impresa di voler esaminar gli altrui componimenti, che è non lasciar cosa veruna senza considerarla, non (come avete fatto voi) andar a guisa della gallina cieca dando or qua or là tanto del becco in terra, che s'incontri in qualche grano di miglio da morderlo e roderlo.[1] E per finir questa parte, non potete negar d'aver voi medesimo compreso e confessato, che dalle fiamme interposte qualche sensibile impedimento anco per l'occhio vostro ne deriva; imperocchè se niente assolutamente d'offuscamento arrecassero, senz'altri avvertimenti e cautele d'esser gli oggetti più o men lontani dalla fiamma, più o men lucidi, ed esse fiamme nate più da zolfo o da acquavite, che da paglia o da cera, avreste risolutamente detto: sia la fiamma e l'oggetto qualunque si voglia, nessuno impedimento ne nasce, ma si vede per l'aria libera e pura: ed oltre a questo, poco più a basso parlando delle cose che non risplendono per sè stesse, come le fiamme, ma sono illuminate da altri, dite, che queste ancora impediscono la vista degli oggetti, dove la particola *ancora* mostra che voi concedete qualche impedimento nelle fiamme. Ma che più? se elle non punto impedissero, a chi mai sarebbe caduto in pensiero di dire ch'elle non sieno trasparenti? ci è dunque anco per voi stesso qualche sensibil offuscazioncella (dico, per voi stesso, perchè per noi e per gli altri l'impedimento è assai grande), e le vostre esperienze son fatte intorno a fiammelle così piccole, che risolutissimamente l'impedimento d'altrettanta nebbia sarebbe stato del tutto insensibile; adunque le vostre fiamme impediscono più che altrettanta nebbia; ma tanta nebbia, quanta è la profondità della cometa, vela e totalmente toglie la vista del sole; adunque quando la cometa fusse una fiamma, doverebbe essere bastante ad asconderci il sole, non che le stelle; le quali ella non asconde: adunque non è una

[1] Critica buona d'un libro si è mirarlo in tutte le sue parti, non andare qua e là becchicchiando sentenze, a mo' de' polli; perchè frasi divise dal contesto non provano nulla. E sì tal critica è oggi appunto in moda, quanto all'età del Sarsi! Ma tu, giovane lettore, non ci cadere, perchè sia vizio di Sofisti e di Legulei, e da gente di nessuna urbanità; oltrechè palesa tenue facoltà di comprensione.

fiamma. E perchè quanto per sostenere un falso sono scarsi tutti i partiti, tanto per istabilimento del vero soprabbondano i contrari veri, io voglio accennare a V. S. illustrissima certo particolare, per lo quale mi par che si confermi l'opinion di Aristotile esser falsa. Avvengachè natura di tutte le fiamme conosciute da noi è di dirizzarsi all'in su, restando il lor principio e capo nella parte inferiore; se la barba della cometa fusse una fiamma, ed il suo capo fusse la materia ond'ella trasse origine, bisognerebbe che la chioma direttamente si dirizzasse verso il cielo; dal che ne seguirebbe una delle due cose, cioè, o che la chioma si vedesse sempre a guisa di ghirlanda intorno al capo, il che sarebbe quando il luogo della cometa fusse altissimo, ovvero (e questo accaderebbe quando ella fusse poco lontana da terra) bisognerebbe che, nel nascere, prima nascesse l'estremità della barba ed in ultimo il capo; ed alzandosi verso il mezzo del cielo, quanto più il capo fusse vicino al nostro zenit, tanto la barba doverebbe apparire più breve, e nel vertice stesso doverebbe apparir nulla, o circondante il capo intorno intorno, e finalmente nell'andar verso l'occaso la barba doverebbe parere rivolta al contrario, sicchè il capo si vedesse inchinare all'occidente prima di lei; altrimenti quando la barba andasse avanti come nel nascere, converrebbe che la fiamma, contro alla sua naturale inclinazione e contro a quello che faceva quand'era nelle parti orientali, risguardasse all'ingiù: ma tali accidenti non si veggono nella cometa e suo movimento; adunque non è una fiamma.

51° — Qui, com'Ella vede, vuole il Sarsi ritorcere il mio medesimo argomento contro di me, ma quanto felicemente questo gli succeda, anderemo brevemente esaminando. E prima noto com'egli per effettuar questa sua intenzione incorre in qualche contraddizione a sè medesimo, e, quello di che più mi maraviglio, senza necessità. Di sopra, perchè così compliva alla sua causa, fece ogni sforzo di provar come le fiamme sono trasparenti, sicchè per esse si posson vedere le stelle: qui per convincermi colle mie armi, avendo egli bisogno che i corpi luminosi non sieno trasparenti, si mette a provare così essere con molte esperienze, onde pare che e' voglia che i corpi luminosi sieno e non sieno trasparenti, secondo che ricerca il bisogno suo; ed in questo inconveniente cad'egli senza necessità alcuna, atteso che senza dar pur ombra di contraddizione col mostrar di voler ora quello che poco fa aveva negato, bastava che ei dicesse (senza porsi egli stesso a dimostrarlo) che noi medesimi avevamo affermato generalmente, i corpi luminosi non esser trasparenti; nè aveva occasione di temer che io fussi per venire a distinzion di luminosi per sè o per altri, imperocchè io ho sempre creduto che tal ricorso non serva, se non per quelli che da principio non si son saputi ben dichiarare; e se il signor Mario avesse fatto differenza tra questi corpi e quelli, si sarebbe dichiarato a tempo, e non avrebbe aspettato che l'avversario l'avesse avuto a fare accorto del suo mancamento. Dico dunque che è verissimo che qualunque

illuminazione, o propria o esterna, impedisce la trasparenza del corpo luminoso; ma non bisogna, signor Sarsi, che voi intendiate, che, dicendo noi così, vogliamo inferire che per ogni minima luce il corpo che la riceve debba divenir così opaco com'è una muraglia; ma che, secondo la maggiore o minor lucidità, perda più o meno della trasparenza. E così veggiamo nel principio dell'aurora, secondo che la regione vaporosa comincia a partecipare un pochetto di lume, perdersi le minori stelle; da poi crescendo lo splendore perdersi anco le maggiori, e finalmente nella massima illuminazione celarsi quasi la luna stessa. Inoltre, quando per qualche rottura di nuvolo noi veggiamo scendere sino in terra quei lunghissimi raggi di sole, se vi porrete ben cura, vedrete notabil differenza circa lo scorgere le parti d'un monte opposto, imperocchè quelle che sono oltre ai raggi luminosi si scorgono più offuscate dell'altre laterali, che non vengono da essi raggi traversate; e così parimente, scendendo un raggio di sole per qualche finestrella in una stanza ombrosa, come talor si vede per qualche vetro rotto in alcuna chiesa, tutti gli oggetti opposti in quella parte, dove il raggio gli traversa, si veggono meno distintamente, mentre però il riguardante sia in luogo onde ei vegga il raggio luminoso distinto, il che non avviene da tutti i siti indifferentemente. Ora, stanti queste cose vere, dico (e così si è sempre detto) potere essere che la materia della cometa sia assai più sottile dell'aria vaporosa, e meno atta ad illuminarsi, chè così ne persuade il vederla noi sparir nell'aurora e nel crepuscolo, trovandosi il sole ancora assai sotto l'orizzonte; sicchè, quanto alla lucidità, non ci è ragione perchè ella debba asconderci le stelle più della region vaporosa. Quanto poi alla profondità, prima la region vaporosa è grossa molte miglia, di poi noi non siamo in necessità di por la barba della cometa di smisurata profondità, non avendo determinato nè quanto sia il diametro del capo, nè se egli è rotondo, nè quanto sia la lontananza: con tutto ciò, quando anco altri volesse porla profonda 8 o 10 miglia, non si vede nascerne inconveniente alcuno; perchè anco l'aria vaporosa in tanta e maggior profondità, ed illuminata quanto la barba della cometa, lascia veder le stelle.

52° — L'esempio, in virtù del quale crede il Sarsi di poter difendere Aristotile, e mostrar l'obbiezione del signor Mario invalida, a me par che non molto si assesti al caso esemplificato. Che il veder per le strade e per le piazze copia di biade arguisca esser di quelle maggiore abbondanza che quando non se ne veggono, ha molto ben del ragionevole, imperocchè è in potere ed in arbitrio dei padroni l'esporle ed il celarle; e di più il farne mostra non le consuma o diminuisce punto, i quali due particolari non hanno luogo nel caso della cometa. E per avventura esempio più proporzionato sarebbe, se alcuno dicesse in cotal modo: che l'isola Cuba abbondi di cinnamomi e cannelle, ce ne sia grande argomento il sapere che gl'isolani fanno fuoco di quelle continovamente. Il discorso è concludente, perchè essendo in arbitrio loro l'arderle o no,

quando ne avesser penuria l'userebbon per condimento solamente, come noi. Ma quando venisse avviso che i mesi passati per certo accidente si fusse attaccato fuoco nella gran selva de' cinnamomi, e che gl'isolani non furono potenti ad estinguer le fiamme, ritrovandosi in questo tempo assai lontani dal luogo, sicchè ella irreparabilmente arse; se alcun mercante da tale accidente insolito volesse ai nostri aromatari pronosticare una straordinaria abbondanza, poichè, dove per l'ordinario se ne abbruciano a fascetti questa volta si è fatto a boscaglie intiere, io credo che ei verrebbe riputato persona molto semplice: e quello che, vedendo dalle fiamme divorar le biade mature della sua possessione, si rallegrasse e si promettesse di essere per empire assai più del solito i suoi granai, poichè ve n'è da abbruciare a moggia, credo che sarebbe tenuto stolto affatto. La materia di che si fa la cometa, o è della medesima di che si producono i venti, o è diversa; se è diversa, non si può dalla copia di quella arguire abbondanza di questa, più che se alcuno dal veder molta uva si promettesse gran raccolta di olio; se è dell'istessa, attaccato che vi sia il fuoco arderà tutta.

CAPITOLO XXVI. — *Terminava il Sarsi la sua* Libra, *concludendo, che per essa potevasi ormai giudicare i deboli fondamenti delle dottrine di Galileo, dacchè il Sarsi n' avesse posto innanzi di più valevoli, e confutato l' altre del Guiducci. A che Galileo mette in contrario la conclusione propria.*

53° — Qui, com' ella vede, il Sarsi fa due cose, la prima contiene implicitamente il giudicio che altri deve fare della debolezza de' fondamenti della nostra dottrina, appoggiandosi ella sopra esperienze false e ragioni manchevoli, com' egli pretende d' aver dimostrato. Aggiunge poi nel secondo luogo un catalogo e racconto delle conclusioni contenute nel discorso del signor Mario, e da sè impugnate e confutate. In risposta alla prima parte, io ad imitazion del Sarsi liberamente rimetto il giudicio da farsi, circa la saldezza della nostra dottrina, in quelli che attentamente avranno ponderate le ragioni e l'esperienze dell'una e l'altra parte, sperando che la causa mia sia per esser favoreggiata non poco dall'aver io di punto in punto esaminato e risposto ad ogni ragione ed esperienza prodotta dal Sarsi; dov' egli ha trapassata la maggior parte e la più concludente di quelle del signor Mario, le quali tutte io avevo fatto pensiero (ed era in contraccambio del catalogo del Sarsi) di registrar nominatamente in questo luogo; ma postomi all'impresa, mi è mancato e l'animo e le forze, vedendo che mi saria stato bisogno trascriver di nuovo poco meno che l'intero trattato del signor Mario: però, per minor tedio di V. S. illustrissima e mio, ha risoluto più tosto di rimetterla ad un' altra lettura di quello stesso trattato.

SCRITTI DI VARIO ARGOMENTO.

I.

LETTERA AL PRINCIPE FEDERIGO CESI

A ROMA.

Sul Microscopio.

Al *Saggiatore*, che può chiamarsi, secondo le buone tradizioni della Filosofia e secondo le riforme di Galileo, un compendio di Logica (oltr' esservi cenno delle scoperte più meravigliose di lui), succede questa lettera sul *Microscopio*, dacch' esso fu inventato per l'invenzione stessa del Canocchiale, e quindi per discorso e per esperimento consimili a' già narrati da Galileo circa l' invenzione del Telescopio nel *Saggiatore*. Federigo Cesi è quell' istitutore de' Lincei, di cui toccammo altrove. Conveniva pure succedesse questa lettera; perchè ivi ci consola trovar daccapo il nome del Grassi, ricreduto molto, e quindi più docile alla verità. Infine sarà da notare, come Galileo preghi l'amico a fare osservazioni col Microscopio e a conferirle seco; giacchè ad ogni scienza si lavori da ciascuno in particolare, da tutti in comune.

Invio a V. E. un occhialino per vedere da vicino le cose minime, del quale spero ch' ella sia per prendersi gusto e trattenimento non piccolo, chè così accade a me. Ho tardato a mandarlo, perchè non l' ho prima ridotto a perfezione, avendo avuto difficoltà nel ritrovare il modo di lavorare i cristalli perfettamente. L' oggetto s' attacca sul cerchio mobile, che è nella base, e si va movendo per vederlo tutto; atteso che quello che si vede in una occhiata è piccola parte. E perchè la distanza fra la lente e l' oggetto vuol essere puntualissima, nel guardare gli oggetti che hanno rilievo bisogna potere accostare e discostare il vetro, secondo che si guarda questa o quella parte, perciò il cannoncino è fatto mobile nel suo piede, o guida che dir la vogliamo. Deesi ancora usarlo in aria molto serena e lucida, e meglio è al sole medesimo, ricercandosi che l' oggetto sia illuminato assai. Io ho contemplato moltissimi animali con infinita ammirazione: tra i quali la pulce è orribilissima, la

zanzara e la tignuola sono bellissime; e con gran contento ho veduto come facciano le mosche ed altri animalucci a camminare attaccati agli specchi ed anche di sotto in su. Ma V. E. avrà campo larghissimo di osservare mille e mille particolari, de' quali la prego a darmi avviso delle cose più curiose. In somma ci è da contemplare infinitamente la grandezza della natura, e quanto sottilmente ella lavora, e con quanta indicibile diligenza.[1]

Ho risposto alla scrittura dell'Ingoli, e fra otto giorni l'invierò a Roma. Ora son tornato al flusso e reflusso, e son ridotto a questa proposizione: Stando la terra immobile, o movendosi dei movimenti già assegnateli, è impossibile che seguano i flussi e reflussi.

Il padre Grassi è diventato amicissimo del signor Mario Guiducci, il quale mi scrive che detto padre *non abhorret a motu terræ,* avendogli detto signor Mario levato i suoi maggiori scrupoli; e che mostra d'inclinare assai alle mie opinioni, sicchè non sarebbe meraviglia che un giorno diventasse tutto miò: tanto mi scrive l'istesso signor Guiducci.

Sono in contumacia con l'illustrissima ed eccellentissima signora principessa per l'occhiale non ancora mandato: V. E. mi aiuti entrandole sicurtà che sono per pagar il debito e l'indugio con larga usura; e la causa della dilazione è il non aver trovato finora cosa che mi paia degna di S. E., come desidero e come spero, anzi son sicuro che seguirà. Avrei molti particolari da conferire con V. E.; ma la moltitudine m'ingombra, e sarà una volta necessario ch'io venga a passar seco un mese con animo riposato, e senza altri stimoli. Intanto favorisca di continuarmi la sua grazia, e reverentemente baciar la veste alla signora principessa in mio nome, come fo a lei medesima con ogni spirito e devozione.

PS. — Il cannoncino è di due pezzi, e può allungarlo e scorciarlo a beneplacito. Al signor Stelluti sono al solito servitore.

Firenze, 23 settembre 1624.

---

[1] La Fisica di Galileo, del Newton e del Keplero, i quali scoprirono tanti fatti e tante leggi, è piena d'ammirazioni quasi liriche sulla sapienza dell'opere naturali; la Fisica del Positivismo è muta e assiderata.

II.

TRE LETTERE A BELISARIO VINTA

SU' SATELLITI DI GIOVE.

Si fanno succedere al *Saggiatore,* e alla lettera sul Microscopio, considerata quasi appendice del *Saggiatore* stesso, le scoperte ne' cieli più segnalate, per mezzo del Telescopio; cioè, prima, i Satelliti di Giove; indi, la proposta di determinare la longitudine co' moti de' Satelliti a comodità del navigare; poi le macchie solari; cui seguono gli scoprimenti fatti da Galileo nella Luna, e perciò delle apparenze lunari, della titubazione lunare, del candor lunare; passando inoltre all'osservazioni circa Saturno, Venere e Marte, e alla luce propria delle stelle fisse. Belisario Vinta, onorato da Galileo di queste lettere su'Satelliti di Giove, gentiluomo da Volterra, fu primo ministro del Granduca Ferdinando I, e di Cosimo II, in grande reputazione dell'arti di governo, e in molto amore di tutti.

1.

Io rendo infinite grazie e resto perpetuamente obbligato a V. S. illustrissima dell'ufizio incaminato a benefizio di Alessandro Piersanti, mio servitore, il quale umilmente le fa riverenza, e sta con grande speranza attendendo di ricuperar per mezzo del favore di V. S. illustrissima quello che può essere il sostegno della vita sua, e di che egli era già fuori di speranza, e intanto non resta di pregare il Signore Dio per la buona sanità e lunga vita di V. S. illustrissima.[1]

Io mi trovo al presente in Venezia per fare stampare alcune osservazioni,[2] le quali col mezzo d'un mio occhiale ho fatte nei corpi celesti; e siccome sono d'infinito stupore, così infinitamente rendo grazie a Dio, che si sia compiaciuto di far me solo primo osservatore di cosa così ammiranda, e tenuta a tutti i secoli occulta. Che la luna sia un corpo similissimo alla terra, già me n'ero accertato e in parte fatto vedere al serenissimo nostro signore, non avendo ancora occhiale dell' eccellenza che ho adesso; il quale, oltre alla luna, mi ha fatto ritrovare una moltitudine di stelle fisse non mai più vedute, che sono più di dieci volte tanto quanto quelle che naturalmente son visibili. Di più mi sono accertato di quello che sempre è stato controverso tra i filosofi, cioè quello che sia la via lattea.[3] Ma, quello che eccede tutte le meraviglie, ho ritrovato quattro pianeti di nuovo, e osservati i loro movimenti propri e particolari, differenti fra loro e da tutti gli altri movimenti delle altre stelle;

---

[1] Nota, giovine lettore, come la Scienza si unisce a bontà e carità.
[2] Il *Nuncius Sidereus,* che venne pubblicato a' primi d'ottobre 1610.
[3] Si accertò ch'era moltitudine di stelle.

e questi nuovi pianeti si muovono intorno un'altra stella molto grande, non altrimenti che si muovono Venere e Mercurio, e per avventura gli altri pianeti conosciuti, intorno al sole. Stampato che sia questo trattato, che in forma d'avviso mando a tutti i filosofi e matematici, ne manderò uña copia al serenissimo Granduca, insieme con un occhiale eccellente, da poter riscontrare tutte queste novità. Intanto supplico V. S. illustrissima che con opportuna occasione faccia in mio nome umilissima riverenza a tutte le LL. AA.; e a lei con ogni devozione bacio le mani, e nella sua grazia mi raccomando.

Venezia, 30 gennaio 1610.

2.

Non prima di ieri son tornato da Venezia a Padova, ed ho ritrovata in casa una di V. S. illustrissima, giunta il giorno avanti, piena, secondo il costume suo, di cortesissimo affetto, nella quale mi dà conto del replicato uffizio per la reintegrazione dell'avere intero di questo mio povero servitore, il quale si ritrova in età, ed in maniera travagliato da una gravissima indisposizione di difficoltà di orinare, che dei trenta giorni del mese ne consuma più di venti in letto; e già saria morto di necessità, se la sua buona condizione e fedel servitù passata non avessero meritato che io lo sostenessi per carità; egli rende a V. S. illustrissima grazie infinite, ed in lei sola ha riposte tutte le speranze; e io resto a parte degli obblighi che in perpetuo averemo alla sua benignità.

Quanto alle mie nuove osservazioni, le mando bene come per avviso a tutti i filosofi e matematici, ma non senza gli auspicii del nostro serenissimo signore; perchè avendomi Dio fatto grazia di poter con segno tanto singolare scoprire al mio signore la devozion mia, e il desiderio che ho che il suo glorioso nome viva al pari delle stelle; e toccando a me primo scopritore il porre i nomi a questi nuovi pianeti, voglio all'imitazione degli antichi sapienti, i quali tra le stelle riponevano li eroi più eccellenti di quella età, inscriver questi dal nome della serenissima S. A. Solo mi resta un poco di ambiguità, se io debba consecrargli tutti e quattro al Gran Duca solo, denominandogli Cosmici dal nome suo, o pure, giacchè sono appunto quattro in numero, dedicargli alla fraterna col nome di *Medicea Sidera*.[1] Io qua non posso nè debbo pigliar consiglio da alcuno per molti rispetti: però ricorro a V. S. illustrissima, pregandola che in questo voglia dirmi il suo parere e porgermi il suo consiglio, essendo io certo che ella, come prudentissima e intelligentissima dei termini delle gran corti, saprà propormi quello che è di maggior decoro. Due cose desidero circa questo fatto, e di quelle ne supplico V. S. illu-

[1] Cosimo II aveva allora tre fratelli, Francesco, Carlo, Lorenzo; desiderò il nome comune di *Astri Medicei*.

strissima: l'una è quella segretezza, che assiste sempre agli altri suoi negozii più gravi, l'altra è una subita risposta, perchè per tal rispetto solo fo trattener le stampe; restandomi da determinar questo punto nel titolo e nella dedicatoria. Io torno domani a Venezia, dove attenderò la sua risposta, la quale potrà, così piacendole, raccomandarla al maestro delle poste, acciò capitando in altra mano non fosse inviata a Padova. Quanto al desiderio, che mi accenna V. S. illustrissima di avere, di veder queste osservazioni, io non mancherò di far sì che resti servita tra breve tempo; e se incontrerà qualche poco di difficoltà per non aver altra volta praticato lo strumento, alla più lunga questo giugno le leveremo tutte, dovendo io per replicato comandamento di sua Altezza serenissima ritrovarmi costà.

L'ho occupata più che abbastanza. Finisco di scrivere, ma continuo di viverle devotissimo servitore. Il Signore la feliciti.

Padova, 13 febbraio 1610.

3.

Non prima che oggi, e ben tardi, si è potuto avere alcuna copia del mio avviso astronomico, tal che non ci è tempo da poterne far legare uno per S. A. S., ma sarà forza ch'io indugi alla settimana ventura, oltrechè mi bisogna tornare a Padova per poter inviar l'occhiale insieme con l'opera; perchè, sperando di essere spedito sin quattro giorni sono, e di aver tempo di tornare a Padova e inviare il tutto di là, mi son lasciato trasportare avanti. Tuttavia non ho voluto mancare di inviarne una copia a V. S. illustrissima così sciolta e ancora bagnata, per ogni buon rispetto.

Io non so quanto sia per succedere facilmente al serenissimo Gran Duca e a quei signori di corte il poter trovar i quattro nuovi pianeti, li quali sono intorno alla stella di Giove, e con lui in 12 anni si volgono intorno al sole, ma intanto con moti velocissimi si aggirano intorno al medesimo Giove, sì che il più lento di loro fa il suo corso in giorni 15 in circa. Non so, dico, quanto facilmente saranno ritrovati, se ben manderò il mio medesimo occhiale eccellentissimo, col quale gli ho osservati; perchè a chi non è ben pratico ci vuole nel principio gran pazienza, non avendo chi aggiusti lo strumento, e ben lo fermi e stabilisca. Però in tal caso, quando paresse a V. S. illustrissima che per abbondare in cautela io mi trasferissi sin costà in queste vacanze della settimana santa, che sono 23 o 24 giorni, io lo farei: tuttavia mi rimetto al suo consiglio. Se si potesse differire sino alla state, nel quale tempo sarò costà per ubidire al cenno di S. A. serenissima, non direi altro; ma in tutta la state nè Giove nè i quattro pianeti si vedranno mediante la vicinanza del sole, nè altre vacanze ci sono sino a quel tempo se non queste di pasqua. Però sopra questo particolare aspetterò il prudentissimo parere di V. S. illustrissi-

ma, il quale se sarà, che io debba venire, mi farà favore che io trovi una lettiga a Bologna per il lunedì della settimana di passione, perchè di Padova potrò partire il venerdì avanti.

Questo incontro d'aver potuto con maniera tanto pellegrina, e da non se ne poter mai più sperare una simile per dimostrarmi quanto sia io devoto servo del mio signore, mi è tanto a cuore, ch'io non vorrei che da veruna difficultà d'intoppo mi fusse perturbata;[1] però V. S. illustrissima non si meravigli se io l'ho a cuore, e se desidero che ella sia conosciuta e ricevuta per tale quale ella veramente è.

Io non ho più tempo di scrivere, essendo notte; però, con fargli riverenza, con ogni devozione gli bacio le mani, e dal Signore Dio gli prego somma felicità.

Venezia, 13 marzo 1610.

III.

LETTERE SULLA LONGITUDINE.

AL CONTE ORSO D'ELCI

AMBASCIATORE A MADRID.

Galileo manda la relazione a questo gentiluomo, ambasciatore toscano in Madrid, del suo trattato per la longitudine, raccomandandogli vivamente il patrocinio di tal negozio; cioè, che il Re di Spagna pigliasse a cuore la proposta di Galileo, e la mettesse in uso per la sua flotta.

Mando a V. E. l'esplicazione in genere del mio trovato, insieme con due lettere per gli illustrissimi ed eccellentissimi signori duca di Lerma e conte di Lemos. Ora mi è paruto necessario soggiungere a V. E. alcuni particolari per servirsene secondo che gli parrà l'occasione ricercarlo nel maneggio di questo negozio. E prima V. E. levi pure con risolutezza ogni dubbio che altri potesse mettere sopra la verità e sicurezza del principal fondamento dell'opera; perchè tutto ciò che hanno conseguito i periti di queste professioni ne' passati tempi, essendo stato mediante il benefizio degli eclissi lunari, benchè così rari, nè in tutto accomodati a prestarci quella esattezza di cui siamo bisognosi, non dovrà mettersi dubbio sopra il poter cavar benefizio mille volte maggiore da questi altri accidenti celesti, mille volte più frequenti e mille

---

[1] Non si prendano per parole di servilità, dovendosi guardare a' tempi diversi, e alla domestichezza del Principato in Toscana; sicchè Galileo, vecchio, dimandasse al Principe vin generoso da ristorarsi, e il Principe glielo mandasse.

volte più puntuali di detti eclissi: oltrechè il dubbio sarà da me levato immediatamente col mostrare il fatto di sera in sera, e le stelle, e i loro aspetti da me previsti e notati anticipatamente, siccome io gli ho molte e molte volte fatti vedere a queste Altezze Serenissime. Bisogna bene, secondariamente, che non sia preteso da alcuno, con chi fusse ordinato che io trattassi questo negozio, che io possa in uno o due giorni instruire ogni soggetto propostomi, che ne divenga così padrone come lo sono io che ci ho consumato sei anni nel ritrovarlo; perchè gli artifizi grandi ed illustri non sono mai esposti in tutto ad ogni maggior grossezza del volgo, e questo che è sottilissimo e pur ora nascente ricerca d' esser maneggiato con pazienza e studio, siccome avviene degli altri esercizi nobili; perchè mai non si sarebbono introdotte tra gli uomini la pittura, la scultura, la musica, l' arte del cavalcare e mille altre di grande ingegno, se tutti quelli a chi non succede di farsi in sei giorni perfetto scultore o pittore, musico eccellente e gran cavallerizzo, l' avessero disprezzate e dismesse: e l' arte stessa del navigare mal si sarebbe ridotta a tanta perfezione, se chi prima l' esercitò con un piccolo e mal composto legnetto l' avesse deposto, disperato del poter mai contrastare e superare Eolo e Nettuno. Dico bene nondimeno che l' uso pratico della mia invenzione non è più difficile che molt' altri che da migliaia e migliaia d' uomini sono appresi ed esercitati; anzi, stando nella marinaresca stessa, dico che non è più difficile che l' uso della carta e del pigliar la distanza dalla linea, cioè la latitudine per via di stelle fisse o del sole, col mezzo della balestriglia e coll' intervento delle tavole del moto e della declinazione del sole: operazioni giornalmente esercitate da' marinari. Di più, siccome nell' osservare puntualmente i movimenti di queste stelle, e nell' applicargli all' uso del descivere con somma esquisitezza tutte le carte geografiche e nautiche, io ho superato tutte le difficoltà, sicchè nulla ci è da desiderare, essendo operazioni che si fanno in terra col mezzo dell' occhiale o telescopio da me trovato per tale uso; così ho ancora trovati mezzi da poterle fare in nave, rimediando al disturbo dell' agitazione dell' acque.

Finalmente, perchè i trattamenti per lettere, per la distanza de' luoghi, sono lunghi, ed è bene che il negozio si abbrevi quanto si può, non mi permettendo nè l'età nè la robustezza del corpo che io mi prometta lunghe dilazioni, soggiungerò a V. E. quanto aveva pensato intorno al modo di effettuare questo negozio. Prima, non si potendo fare alcuna di queste cose senza l' osservazione delle nominate stelle, e non essendo queste nè visibili nè osservabili senza perfettissimi telescopi (chiamo telescopi questi occhiali, con i quali io moltiplico la vista quaranta e cinquanta volte sopra la vista naturale), è necessario che io abbia ordine e tempo di farne fabbricare almeno un centinaio, per condurli costà, acciò sieno distribuiti a chi ne avrà di bisogno. Ho pensato poi di venire, e di condurre anco meco persona intelligente e in buona

parte instrutta in questa materia, di complessione forte, e atta a quelle fatiche che già cominciano a superare le mie forze. Penso di restar costà finchè io abbia fatto vedere il tutto a S. M., ed a cotesti signori, che senz' altro ne riceveranno diletto, e massime facendogli io vedere molte altre novità ritrovate da me in cielo pur col medesimo telescopio. Dopo questo comunicherò tutta l' invenzione a chi piacerà a S. M., con lasciare anco, bisognando, la medesima persona in luogo opportuno per instruire quanti e quanto sarà necessario, acciò si possa perpetuare questa opera; ed intanto mi obbligherò, durante la mia vita, di dare ogn' anno al tempo debito l' effemeride degli aspetti di queste stelle, calcolati di giorno in giorno ed ora per ora, onde ogni notte ed in ogni luogo si possa conoscer la longitudine. Di più, oltre all' instruire e lasciare chi in atto ed in voce instruisca quelli che debbono esercitar la professione, darò a S. M. copioso e chiaramente spiegato discorso e trattato in iscrittura di tutta questa parte della nuova astronomia, acciò gli astronomi futuri possano perpetuare la scienza, e ne' tempi avvenire non solo continuare le calcolazioni di tali movimenti, ma andarle di tempo in tempo emendando e raggiustando sempre più, come accade de' movimenti degli altri pianeti, già migliaia d' anni osservati.

Circa l' aggiustamento delle carte nautiche e geografiche, si farà con questo nuovo artifizio in pochissimi anni infinitamente più che non si è fatto in tutti i secoli decorsi, poichè non ci si ricerca altro che l' andar una volta per luogo e dimorarvi due o tre giorni, e questo potrà esser fatto da quelli che ci vanno per altri loro negozi. Ma quando S. M. fusse desiderosa di effettuare in breve tempo una impresa così nobile, qual sarebbe una giustissima descrizione di tutti i suoi regni e della maggior parte del mondo, col mandare uomini a posta presto si spedirebbe, non vi bisognando più tempo di quel che si consumasse nell' andata e nel ritorno; essendochè per fare ne' luoghi particolari quelle osservazioni che sono necessarie, non ci bisogna aspettare occasioni e tempi opportuni, essendo le mie osservazioni in pronto ogni notte.

In somma, questa è impresa illustre e magna, poichè è intorno a suggetto nobilissimo, riguardando la perfetta descrizione dell' arte navigatoria; ed il mezzo con che procede è ammirabile, servendosi de' movimenti ed aspetti di stelle osservate con istrumento, che tanto e tanto perfeziona il nostro più nobil senso. Io in questa materia ho fatto quanto da Dio benedetto mi è stato conceduto di poter fare: il resto non è impresa da me, che non ho nè porti, nè isole, nè provincie, nè regni, nè anco navili che gli vadano visitando; ma è impresa da un gran monarca, e dotato d' animo veramente regio, che voglia col favorirla aggiugner l' immortalità del suo nome, il farlo vedere scritto per tutti i futuri secoli in tutte le descrizioni dei mari e della terra: nè altra corona si trova ora al mondo a ciò più proporzionata che quella di Spagna; e tale

fu il giudizio di queste Serenissime Altezze, subito che io conferii loro la mia invenzione.

Restami per ultimo il raccomandare di nuovo alla prudenza di V. E. la mia reputazione e quiete. Non che io ci metta dubbio alcuno, per quel che depende dalla persona di S. M. e di questi due eccellentissimi signori ai quali io scrivo, della benignità, umanità e grandezza d'animo dei quali canta palesemente la fama; ma perchè talvolta accade, e massime nelle gran corti, il dovere uno eminente in qualche professione soggiacere a' giudizi di tali, che intendono sotto la mediocrità; infelicità, la quale io ripongo tra le maggiori che accadano agli uomini: e perchè colla poca intelligenza va sempre accompagnata l'invidia, fregiata anco bene spesso con qualche poco di malignità; nè io credo che si trovi nel mondo odio maggiore che quello dell'ignoranza contro il sapere: però non è senza ragione se io ci fo sopra gran riflessione, e ricorro per iscudo al favore, accortezza e prudenza di V. E. E sebbene io son sicuro che, palesando io il mio trovato, egli è per essere risolutamente messo in uso e sommamente stimato, in questo o in altro tempo, poichè altro modo non ci è, nè miglior di questo si può anco immaginare o desiderare; nulladimeno io non vorrei aggiugnere alle fatiche durate un travaglio all'animo e nuovo disagio alla vita, per ricompensarlo una volta con quel poco di gloria che dopo morte fusse renduta al mio nome. Il mio fine è di apportare a S. M. cosa nobile ed utile: questa mia buona intenzione è stata laudata e fomentata da queste Serenissime Altezze, desiderose d'ogni piacimento di S. M. Non debbono questi affetti altro contraccambio ricevere che di grazia, e questo si spera da S. M., e dall'umanità di chi proporrà e maneggerà questo negozio.

PS.—Io ho scritto altre volte al signor conte di Lemos, e consegnai la lettera al nipote del signor cavalier Bonsi, che passò a Marsiglia sopra le medesime galere che condussero ultimamente in Spagna detto signor conte; dubito che si sia smarrita, poichè non ho inteso nulla, nè anco dal suo segretario, al quale pure scriveva; e forse questa è la causa, che il signor conte non si è mostrato così acceso, come ne aveva data intenzione detto suo segretario, il quale mi aveva detto, insieme con altri di casa del signor cardinal Borgia, che già era stata stabilita più tempo fa certa recognizione di onore ed utile a chi avesse portata l'invenzione che io propongo; il che potrà V. E. facilmente intendere. Quando il negozio si annodi, e che io debba venire costà provvisto delle cose necessarie, sarà conveniente che io possa farlo senza dovere aggravare nè il mio padrone nè la mia tenue fortuna; il che metto solo in generale in considerazione a V. E., intendendo io di avere sopra tutto riguardo alla mia reputazione, non meno per quello che ha da derivare da me stesso, che da altri, e massime essendosi sin dalla prima volta che se ne scrisse a V. E. interessato in certo modo il serenissimo nostro padrone.

Scusimi se sono stato nello scrivere prolisso, e forse in alcuna parola troppo libero, perchè la distanza de' luoghi, ed anco il negozio stesso, per diversi rispetti, non ammettono il poter ritornare per molte repliche sopra le medesime cose: e quello che liberamente scrivo non dee passare oltre la vista di V. E., alla quale fo devotissima reverenza.

Firenze, 13 novembre 1616.

Relazione generale del nuovo trovato per prendere in ogni tempo e luogo la longitudine.

È noto a ciascheduno intendente delle cose astronomiche e geografiche come, sino a questa età, non si è trovato altro modo per conseguire le differenze delle longitudini dei luoghi grandemente distanti tanto in mare quanto in terra, se non per la differenza delle ore, che si numerano in diverse regioni nell' istesso tempo che si fa qualche eclisse della luna o del sole, ma molto meglio con quelli della luna, per essere reali, ed apparire a tutti nell' istesso momento. Con questo unico mezzo si sono sin qui descritte tutte le mappe e carte nautiche e geografiche; le quali però si trovano sparse di grandi errori, ed in particolare quelle dell' Indie Occidentali, e di tutte l' altre regioni lontanissime: e questo procede, per mio parere, non solo dalla brevità del tempo, nel quale simili provincie si sono cominciate a praticare, e dalla lontananza, che non permette una continua e frequente corrispondenza di avvisi, quanto dalla rarità degli eclissi lunari, de' quali appena uno o due l' anno ne accaggiono, e ne sono bene spesso impedite le osservazioni dall' aria nubilosa, e molto più ancora dalla difficoltà che hanno diversi e tra di sè distanti osservatori nel notare un medesimo istante di tempo nella durazione di un eclisse, che sarà di due, tre, ed anco talvolta di quattro ore e più. Questo uso degli eclissi, il quale per le ragioni addotte è molto lungo ed incerto, anco per le esatte descrizioni geografiche, resta poi del tutto nullo nell' istesso atto del navigare per mari vastissimi e remoti; poichè non una volta l' anno, ma quasi ogni giorno sarebbe necessario sapere puntualmente in quanta longitudine si trovi la nave, per poter venire, col mezzo di essa e della latitudine, in certezza del luogo puntuale che ella tiene sopra il globo terrestre. Questo solo mancava alla total perfezione di arte così grande ed utile, e questo è quello che io ho trovato, e ne fo offerta a S. M., alla quale non recuso di darne anco di presente qualche generale informazione, acciò tanto più facilmente sia prestato orecchio a quanto io sono per dimostrare, e particolarissimamente dichiarare a suo tempo, quando quella resti servita di accettare e gradire la mia esibizione. Il mezzo che io adopro in questa investigazione è pure per via di osservazioni celesti, ma di stelle non più state osservate nè vedute da altri avanti di me, le quali hanno movimenti propri velocissimi, i periodi dei quali io ho

con lunghissime vigilie e fatiche esquisitamente trovati e calcolati: queste stelle hanno tra di loro congiunzioni, separazioni, eclissi, ed altri accidenti, li quali per infinito intervallo superano nella presente materia l'utilità degli eclissi lunari, poichè dove gli eclissi lunari son così rari, che ragguagliati non ne abbiamo uno per anno che si scopra, di questi ne abbiamo più di mille per ciascun anno utilissimi, sicchè nessuna notte passa che non se ne abbiano due o tre, ed anco talvolta quattro e più. Quanto poi all'esquisitezza, sono tutti così momentanei e veloci che, sieno congiunzioni, separazioni, occultazioni, apparizioni, o eclissi, ciascheduna si spedisce in un momento di tempo, sicchè nella loro apprensione non si può errar mai di un mezzo minuto di ora; ed in somma son tanto esatti che non sarà persona alcuna di mediocre intelligenza, che non resti capace come con questo mezzo si descriveranno sopra le mappe e carte nautiche tutti i siti del mondo, senza errore di quattro miglia, anco nelle remotissime regioni. Dipoi ancora col mezzo di effemeridi calcolate da me, nelle quali si contengono per lunghi tempi avvenire i momenti delle dette congiunzioni, separazioni, eclissi ec., si verrà nell'istessa navigazione a qualsivoglia ora della notte in certezza della vera longitudine, ed in conseguenza del vero sito dove la nave si ritrova; e questo per dieci mesi di ciascun anno, avvegnachè per due mesi al più restano tali nuove stelle invisibili, che è in quel tempo che il sole si trova a loro vicino.

Io farò vedere le nominate stelle a S. M. ed a chi quella comanderà; mostrerò i loro movimenti, le continue mutazioni di aspetti, cioè le congiunzioni, separazioni, eclissi, ed altri accidenti, sera per sera, quanto le piacerà, previsti e disegnati da me lungo tempo avanti, onde ciascuno resti sicuro della certezza delle mie predizioni, e della giustezza delle mie tavole e calcoli. Insegnerò non solo l'uso, ma la composizione di esse tavole, e il modo di aggiustarle in tutti i secoli avvenire; dichiarerò l'applicazione di queste celesti osservazioni alla esatta e puntuale descrizione di tutti i regni di Sua Maestà, e di tutti i continenti, mari ed isole del mondo, e finalmente il modo di servirsi di tali mie invenzioni anco nell'istessa navigazione, sicchè altri in ogni tempo sia certo del luogo dove ei si ritrova. Invenzione proporzionata solamente alla grandezza della corona di Spagna, la quale sola circonda con i suoi regni tutto il globo terreno.

Al Duca di Lerma.

A MADRID.

Questa è una delle due lettere che Galileo inchiudeva nella precedente al d'Elci.

La ferma speranza, che ho di porgere a S. M. cosa lungamente cercata e desiderata, come quella che contiene l'ultima

perfezione della navigazione, mi ha dato animo di far capo a V. E. ed all'illustrissimo ed eccellentissimo signor presidente d'Italia, come quelli che coll'autorità, intelligenza e somma benignità possono essere ottimo mezzo a collegare il benefizio e l'utile di S. M. coll'interesse e soddisfazione mia; sicchè quella esibizione, che io con sincerissimo affetto fo a S. M., possa incontrar quella grazia, colla quale ella è solita di abbracciare la devozione ed affetto de' suoi umilissimi servi. Quello che io offerisco, è il modo di potere in ogni luogo e tempo prendere la longitudine; ed in questo proposito scrivo a lungo al signor ambasciator di Toscana, e ne mando una generale relazione, per comunicarla con V. E. in tempo che gli possa essere di minor tedio, non intendendo io in questo di noiarla, ma solo di dedicarmegli per devotissimo servitore, ed ambizioso di avere avuto occasione di far pervenire il mio nome alle sue orecchie. E qui, umilissimamente inchinandomegli, gli bacio la veste, e dal Signore Dio gli prego il colmo di felicità.

Firenze, 13 novembre 1616.

Al Conte di Lemos

A MADRID.

È questa l'altra lettera inchiusa nella precedente al d' Elci.

Il desiderio di presentare a S. M. cattolica il mio trovato circa il modo di prendere in ogni tempo e luogo la longitudine fu ravvivato in me dal signor rettore di Villa Ermosa, mentre mi dette speranza che tal negozio potesse essere intrapreso e favorito da V. E.; e reputai a mia grandissima ventura che egli avesse a cadere in mano di persona di tanta intelligenza, cortesia ed autorità, senza le quali condizioni io avrei diffidato l'esecuzione del mio disegno. Di questo, oltre a quanto ne passai in voce e per lettere con detto signor rettore, ne scrissi anco a V. E.; e consegnai le lettere a monsignor reverendissimo vescovo Bonsi, che fu favorito di passaggio sino e Marsilia dalle galere, sopra le quali V. E. ultimamente passò in Spagna: ora poichè sento che il signor rettore non è appresso V. E., nè son sicuro del recapito delle altre mie lettere, torno con questa a far nuova oblazione della mia invenzione a S. M. per mezzo di V. E., e ne scrivo anco all'illustrissimo ed eccellentissimo signor duca di Lerma, con speranza che, siccome non poteva far capo a signori di maggiore autorità, prudenza ed umanità, così il negozio abbia a sortire l'esito desiderato. Io mando sopra questa materia una generale relazione al signor ambasciatore di Toscana, acciò la conferisca alle EE. LL., quando le sia di minore incomodo, non mi parendo di doverla di presente soverchiamente tediare. Io

supplico V. E. a degnarsi di ricevermi nel numero de' suoi più devoti servitori, ed ammiratori di quelle virtù che tanto accrescono la sua grandezza originaria; e con umiltà me l'inchino, e gli prego dal Signore il colmo di felicità.

Firenze, 13 novembre 1616.

Capitolo di lettera dell' ambasciatore conte Orso d' Elci, scritta da Madrid al segretario di stato Curzio Picchena il 30 novembre 1816 intorno il negozio della longitudine proposta da Galileo.

« Ho visto quel che V. S. mi scrive per conto del signor Galilei, e l' ho voluto anco leggere al segretario Ariostigui, poichè nel medesimo tempo che ebbi la suddetta lettera di V. S. mi mandò il signor duca di Lerma un ordine del re, che l'offerta e proposizione del signor Galilei si vedesse in consiglio di stato, e se ne consultasse a S. M. quel che ne paresse al consiglio. Il segretario ebbe per bene che io gli facessi un breve traslato in castigliano di quel che V. S. mi scrive, che servirebbe a eccitare il consiglio e dar credito alla proposizione. Io fo quel che posso perchè l'offerta si accetti; ma averei ben caro che l'invenzione riuscisse poi praticabile, e da potersi usare a tutte l' ore e da tutte le persone, come ha bisogno la navigazione. Pel discorso di V. S. tocco colla mano, che dalla diversità delle ore nelle quali si vedrà un medesimo aspetto di quelle stelle intorno a Giove si conoscerà subito la longitudine che abbiano quelle città e luoghi tra loro; ma per saper questo è cosa necessaria veder prima le suddette stelle ed i loro aspetti, la qual cosa non so come si potrà fare in mare, o almeno tanto spesso e tanto prontamente quanto la necessità di chi naviga ha bisogno. Perchè lasciando a parte che l'uso del telescopio non potrà aver luogo nelle navi pel movimento loro, quando pure ve lo potesse avere, non potrebbe egli servire nè di giorno nè in tempo serrato di notte, che non appariscono le stelle; e chi naviga ha bisogno di sapere ora per ora il grado della longitudine in che si trova. Questo è quanto dubbio mi si offerisce nella materia; e, perchè la difficultà può nascere più dalla mia imperizia che dalla cosa, seguiterò di aiutarla caldamente, fidato nel buon giudizio di V. S. e nel valore del signor Galilei, che averà pensato a tutto. Per quel che mi ha detto oggi il predetto segretario Ariostigui, già si è visto in consiglio il negozio, e se ne è fatta consulta al re, sicchè presto dovrà sapersi la resoluzione di S. M., della quale darò subito conto a V. S., ed allora risponderò al signor Galilei. »

Al Conte Orso d'Elci

AMBASCIATORE A MADRID.

Avrà forse V. E. ricevuta sin' ora un poco di scritturetta, che repentinamente mandai all'illustrissimo signor Picchena, dopo che mi ebbe fatta parte di quanto V. E. gli scriveva nell' ultima sua de' 30 di novembre, dove per la strettezza del tempo, poichè un' ora dopo doveva partire un corriere per costà in diligenza, non potetti se non brevissimamente accennare alcuno particolare intorno le difficoltà, che promuove V. E. circa la mia proposta; intorno alle quali ora più posatamente le dirò quanto mi occorre, sebbene simili discorsi doveriano veramente esser fatti presenzialmente per la comodità del rispondere all' altre istanze, che successivamente vanno nascendo. Se bene comprendo, le difficoltà che perturbano V. E. si riducono a due capi: l' uno è, che la mia operazione non si possa praticare in ogni tempo, e a tutte le ore, e da ogni sorta di persona, come, secondo che ella accenna, ricerca la necessità della navigazione; l' altra è, che l' uso dell' istrumento in nave, per la continua agitazione dell' acque, resti impedito e nullo. Quanto al primo, fondandomi sopra quello che, parte per mia conghiettura, parte per esperienza, e parte per informazione di persone che hanno lungamente viaggiato per l' Oceano alle une ed all' altre Indie, e diligentemente osservate le pratiche e maneggi marinareschi, dico primieramente che il prender la longitudine non può aver bisogno di maggior frequenza di quel che s' abbia l' osservazione della latitudine, la quale facendosi per via di strumenti matematici, come l' astrolabio e la balestriglia, non si può fare nè in tempi nuvolosi nè nelle gran commozioni del mare; nè, perciocchè ella non possa ad ogn' ora esercitarsi, vien disturbata e messa in disuso. Ma più parmi che, non solo non sia assolutamente necessario d' ora in ora, ma nè anco di giorno in giorno, osservare nè la longitudine nè la latitudine; perchè se, verbi gratia, fatta in quest' ora l' osservazione, ci troveremo, per esempio, lontano venti gradi dalla linea, sapendo poi che ogni sessanta miglia ci dànno un grado di latitudine, e più conoscendo i marinari esperti assai aggiustatamente quanto cammino per ora con questo e con quel vento si faccia, e vedendo dalla bussola verso che parte si muovono, poco potranno deviare dal vero in un giorno o due nel prescrivere la latitudine; anzi di presente, non potendo loro prender giammai la longitudine, si regolano in questo solo colla conghiettura, che pigliano da una diligente osservazione del viaggio che d' ora in ora fanno, colla qualità de' venti che gli sopraggiungono: la quale conghiettura, siccome in due o tre giorni non devierebbe esorbitantemente dalla vera precisione, così nel corso di settimane o mesi l' errore si fa notabile e grandissimo; e però nel

Mediterraneo, dove i vascelli non restano mai molti giorni senza scoprire terreno cognito, si naviga anco senza l'uso della latitudine, coll' uso della bussola solamente, e col conghiettural viaggio che si fa colle diversità dei venti che vanno spirando. Concludo per tanto che, quando anco non si potesse prendere la longitudine se non ogni due o tre giorni, tanto basterebbe, e sarebbe d' estrema utilità, perchè nei tempi tramezzi la consueta osservazione del cammino ci manterrebbe in cognizione propinqua e bastante del vero sito in che ci troviamo. Ora, come altra volta ho scritto a V. E., nel mio trovato noi abbiamo in ciascuna notte due, tre, quattro, ed anche talvolta più, aspetti accomodati per prendere la longitudine, e questo per dieci mesi dell' anno. Ma che più? se il mondo è stato sin ora senza potere avere cognizione alcuna delle longitudini, fuor che nelle ore degli eclissi lunari, che ragguagliati non danno appena una volta l' anno tal notizia, nè però si è restato di navigare per i mari vastissimi, nei quali per tal mancamento spesso si smarriscono i vascelli, come non ci sarà d' infinita utilità l' averla mille volte in ciascheduno anno, e molto più precisa che dagli eclissi lunari? E, perchè possa accadere una volta in cento che nè anco dal mio trovato si ottenga il desiderato comodo, non dee indurci nel disprezzo di tutte le volte che trarnelo potremo, poichè tante e tant' altre arti pur si esercitano, benchè molto più frequentemente ci defraudano; nè disprezziamo la medicina benchè non guarisca tutti gl' infermi, nè depongono le navi l' artiglierie ancorchè de' cento tiri novanta sieno fallaci, nè si lascia l' istessa navigazione perchè alcuni vascelli periscono: anzi, se noi considereremo bene, troveremo in ciascheduno esercizio farsi gran capitale d' ogni minima aggiunta di perfezione, perchè in simili avanzi finalmente si fanno gli acquisti grandi. E, se i marinari non si potranno prevalere di tal uso nelle fortune di mare, non perciò l' hanno a rifiutare, perchè in tali accidenti non solamente perdono anco la latitudine, ma bene spesso le mercanzie, le navi e lor medesimi, e pur non si dismette il navigare. Io non solamente diffiderei di poter trovar cosa, che totalmente soddisfacesse ai desiderii umani, sicchè non lasciasse luogo alla curiosità di desiderare più oltre, ma mi pare che nè anco la natura stessa l' abbia saputo, o almeno voluto fare: perchè sebbene ella per l' essere e il mantenimento nostro ci ha ordinato il sole, le pioggie, le vicissitudini de' tempi e delle stagioni, senza le quali nè noi nè altra cosa necessaria al nostro mantenimento si produrrebbe, contuttociò non passa mai anno nè mese, che alcuno non si lamenti o della troppa pioggia, o della aridità, o del caldo, o del freddo, ed in somma non desideri miglioramento nel corso della natura. Ed in qual cosa in questo mondo troviamo compíta soddisfazione?

Vengo all'altro capo, nel quale primieramente ammetto a V. E. che l'uso del telescopio in nave ne'tempi procellosi sia impossibile; ma considero che allora mancano parimente tutti gli altri usi necessari. All'incontro, se in una burrasca di

quattro o sei giorni si confondono in modo tutte le cose che resta il legno del tutto perduto, quanto si dovrà stimar più il potere nella prima seguente serenità ritrovarsi con molta giustezza? Concedo ancora che nelle tranquillità il medesimo uso sarebbe difficile, quando io non avessi pensato al modo di spogliarsi di quella universal commozione, che vien partecipata da tutte le cose che sono in nave: ma a questo ho io trovato rimedio, come V. E. a suo tempo intenderà. Che poi questa operazione debba esser tale che ogni sorta di persona la possa eseguire, io veramente non vedo tal necessità; e parmi che quando uno o due per nave la possano fare, tanto basti, perchè non credo che anco negli altri usi principali della bussola, del carteggiare, e della balestriglia s'impieghi maggior numero di persone, anzi per avventura può essere che un solo basti per tutti; e se si trova sufficiente numero di uomini per queste nominate operazioni, si troverà anco per questa, non più difficile di quelle, come mi par altra volta aver significato a V. E.; anzi i medesimi potranno fare e quelle e queste; oltre che io non credo che al genere vile, rustico, o plebeo manchi altro che l'occasione dell'applicarsi agli esercizi di giudizio e d'ingegno, il mancamento della quale applicazione faccia loro apparir poi di cervello meno svegliato che i nobili. L'operazione dunque sarà senza fallo praticabile ancora in nave e da' marinari, oltre agli altri due notabilissimi usi che ne trarremo in terra ferma, l'uno de'quali è l'emendazione ed aggiustamento puntualissimo di tutte le carte nautiche e geografiche, sicchè assolutamente le massime lontananze non svarieranno dal vero pure una lega, e per gli scoprimenti nuovi di terre incognite, il vero sito delle quali in una sola notte si averà. Quello in che principalmente bisogna che noi insistiamo è in persuadere ai principali come questa è un'arte intera e pur ora nascente, fondata su principii e mezzi nuovi, ma degni e nobilissimi, ed ha bisogno di essere abbracciata, coltivata e favorita, acciocchè con l'esercizio e col tempo se ne traggano quei frutti, dei quali ella ha in sè i semi e le radici. E credami pure V. E. che, se questa fusse impresa che io per me solo potessi condurre a fine, non sarei mai andato mendicando i favori esterni; ma in camera mia non sono nè mari, nè Indie, nè isole, nè porti, nè scogli, nè navi; onde mi conviene participarla con personaggi grandi, e durar fatica per fare accettare quello che con instanza mi dovrebbe essere domandato. Ma mi consolo col vedere di non esser solo, e che sempre è accaduto che, da un poco di gloria in poi, anco bene spesso offuscata e denigrata dall'invidia, la minima parte dell'utile è stata quella de'primi ritrovatori delle cose, le quali hanno poi apportato ad altri onori, ricchezze e comodità immense: contuttociò io non resterò dal canto mio di fare ogn'opera possibile e lasciar qua tutti i miei comodi e la patria e gli amici ed i parenti, trasferendomi in Spagna, per fermarmi quanto bisognerà in Siviglia o in Lisbona, o dove sarà opportuno, per piantare questa disci-

plina, purchè dalla parte di chi la dee ricevere e di chi la dee fomentare e sollecitare non si manchi delle debite diligenze ed aiuti.

Firenze, 25 decembre 1616.

A Curzio Picchena

A FIRENZE.

Curzio Picchena, nato nel 1550 a San Gemignano in Toscana, fu valentuomo in cose di stato e di lettere. Primo Segretario di Cosimo secondo, succedette al Vinta; e fu capo del Consiglio di reggenza nella minorità di Ferdinando II. Pregiava e amava Galileo, al quale la morte di lui, mancato nel 1629 mentre in Roma s' istruiva il processo, certamente non giovò. Il Picchena su due manoscritti laurenziani riscontrava il Tacito di Giusto Lipsio, facendovi note e correzioni, pubblicate dal Lipsio a Francfort nel 1603, ristampate nell'edizione *Variorum* a Ginevra 1609; perchè, allora, non separavasi scienze lettere vita com' oggi, che gli studi si tengono nemici di pratica, e la pratica di studi: ma uomo perfetto è uomo di *conoscenza e di virtute.*

Fui a Livorno e, perchè non vi era alcun vascello fuori del molo, non potetti veder l'effetto dell' occhiale, se non sopra una navetta dentro del molo dove il moto dell'acqua era poco, benchè il vento fosse gagliardissimo, e quel poco movimento non apportava impedimento alcuno all'uso di esso occhiale; dico senza nessun aiuto di strumento che ovviasse ad esso moto, onde maggiormente vengo in confidenza di aver a superare tutte le difficoltà con l' aiuto delle macchine da me immaginate, delle quali ne è di già fatta una qui nell'arsenale, e quanto prima ne farò esperienza. [1] Questa, che ho fatta, non è veramente quella delle due nella quale coniettu-ralmente ho più speranza che sia per servire in nave per la longitudine: ma l' ho voluta fare, perchè credo che sia per servire molto bene anche per le galere di S. A. S., per scoprire e conoscer vascelli in mare navigando; nella quale speranza è venuto anche il signor Barbavara, e maestro Lorio, con i quali ho discorso a lungo ed esaminato minutissimamente questo negozio. E avendo da loro inteso di quanto gran benefizio sarebbe al corseggiare delle nostre galere il potersi nelle occasioni servire dell' occhiale, mi sono applicato con ogni spirito a procurare di superar tutte le difficoltà, e ri-

[1] Galileo procurò superare la difficoltà d' usare il canocchiale sulle navi; e, quindi, costruì uno strumento, che nominò celata o testiera, quasi morione adatto al capo, e per cui un occhio s'armava d'occhiale, l'altr'occhio rimaneva libero e determinava la dirittura dell'occhio armato. Par fosse il *binocolo,* che il Padre Rheyta diede per proprio; ma sappiamo a ogni modo che fin dal 1618 sulle galere del Granduca s'adoperava lo strumento del Galilei, come rilevasi da lettera del Castelli, e da un'altra di Galileo al Picchena.

durre il suo uso proporzionato alla capacità di questi marinari; e mi rendo quasi sicuro di esser per conseguirlo, purchè questi che hanno a maneggiare vogliano applicarsi per otto o dieci giorni alla disciplina e pratica che io darò loro; nel che è necessario che quelli che hanno l'autorità gli comandino, poichè è servizio di tanto momento, che maggiore non si può desiderare. Però giacchè il signor ammiraglio si ritrova costà, saria forse bene che V. S. illustrissima procurasse che le LL. AA. serenissime se gli mostrassero desiderose che si tentasse, con l'occasione che io son qua; ciò che si può fare in questa materia, acciocchè io avessi anche da Sua Signoria comodità di fare esperienze sopra qualche galera, per le quali esperienze il signor cavaliere Barbavara mi si è prontamente offerto di venir meco a Livorno, e travagliare quanto sia possibile. Tanto mi è parso di significare a V. S. illustrissima, rimettendo il tutto alla sua prudenza: e inchinandomi umilmente alle LL. AA. serenissime, e augurando loro la buona pasqua, come anche a V. S. illustrissima e alla sua dilettissima signora figlia, me le raccomando in grazia.

Pisa, 22 marzo 1617.

Al Conte Orso d'Elci

AMBASCIATORE A MADRID.

Mentre io andava pensando ai modi di superare quelle difficoltà che ritardano l'effettuare il mio trovato circa il navigare, per la longitudine, mi è accaduto d'incontrare un'altra invenzione di grandissima utilità per la navigazione delle galere per questi nostri mari, della quale io vorrei servirmi per mezzo d'agevolarmi con Sua Maestà la conclusione dell'altro trovato. Narrerò succintamente a V. E. la nova invenzione ed anco la maniera di prevalersene con Sua Maestà.

Ritrovandomi tre mesi fa a Livorno, cadde tra il signor ammiraglio ed alcuni capitani di galere e me ragionamento sopra l'utilità grandissima, che apporterebbe al corseggiare delle nostre galere il potersi, navigando, prevalere dell'uso dell'occhiale sopra l'istesse galere, ed in cima dell'albero o del calcese, poichè potrebbero scoprire e riconoscere i vascelli nemici, e loro qualità, numero e forze, molto tempo avanti che essi riconoscessero i nostri; onde con gran vantaggio, anzi con intera sicurezza, potremmo prender quella resoluzione di caccia o di fuga, che fosse opportuna: ma dicevano tal uso essergli del tutto impedito dalla continua agitazione della galera, e massime nella sommità dell'albero, il qual movimento impedisce del tutto il poter col cannone trovar l'oggetto, e fermarvi anco per minimo tempo la vista. Io dopo i discorsi fatti m'appressai alla speculazione intorno a questo servizio,

e finalmente ho ritrovato una maniera d'occhiale differente dall'altra, col quale si trovano gli oggetti coll'istessa prestezza che coll'occhio libero, e trovati si seguitano quanto ci piace, senza perdergli, sicchè si ha tempo di numerargli e riconoscergli benissimo con grandissimo nostro vantaggio, poichè questo mio nuovo modo augumenta la vista più di dieci volte sopra la naturale, sicchè quello che si scorge naturalmente, v. g., nella lontananza d'un miglio, si vede nell'istesso modo in distanza di cento, e guardasi con amendue gli occhi nell'istesso tempo con gran facilità, ed anco con diletto del riguardante. Questa invenzione è stata tanto stimata da queste AA. SS., che per tenerla segreta, sicchè non possa venire in notizia dell'inimico, hanno deputato due cavalieri nobilissimi all'uso di questo strumento sul calcese, dove per la scoperta ordinaria si suol tener solo gente di vil condizione, alla qual non sarebbe bene fidar cose di tanto momento; e questo strumento è fabbricato in maniera che si può tener occulto, sicchè solamente quello che l'adopra ne può intender la struttura. Apportaci l'istesso strumento un'altra utilità stimata grande da' medesimi signori periti del mare, ed è, che nello scoprire vascelli si può senza nessuna fatica e dispendio di tempo sapere immediatamente la lontananza tra loro e noi, e questo è quanto all'invenzione. Quanto poi al servirmene appresso S. M., per agevolar la conclusione dell'altra per la longitudine, ho pensato questo.

Mi scrive V. E. che avendo Sua Maestà sborsato molt'altre volte grosse somme di danari anticipatamente su le semplici promesse d'altri, che si sono offerti di darle invenzioni intorno al medesimo effetto, le quali poi son riuscite vane, ha finalmente risoluto non voler più per l'avvenire far simili sborsi, se non dopo la sicurezza della riuscita del negozio; al che io non replico altro. Ma all'incontro dico, che nè alle mie facultà nè alla mia reputazione conviene ch'io mi esponga ad un viaggio lungo ed incomodo e di grande spesa, per presentare ad un principe grandissimo cosa di suo utile notabile e da esso molto desiderata, con dubbio d'incontrar di quelle difficoltà e di quei disgusti, che spessissime volte incontrano quelli, che hanno a superare o l'invidia, o la malignità, o qualche altro difetto, che talvolta risiede in persone, a' giudizi delle quali si riportano i gran signori. Però, ed acciocchè S. M. possa assicurarsi di non buttar via il suo, e che io possa con minor incomodo e maggior mia reputazione trasferirmi costà, per dimostrare in Siviglia o Lisbona, o dove fosse più opportuno, sin che appieno si effettuasse, la mia promessa, ho pensato, e ne ho ottenuta licenza dal granduca mio signore, di offerire alla M. S. questo mio ultimo trovato già del tutto fatto sicuro ed effettuato per sicurezza delle galere di S. M., e che quella all'incontro mi dia 1500 doppie, le quali mi debbano servire per la spesa del viaggio, dimora in Ispagna e ritorno per me e per quelle persone che mi sarà necessario condurre per aiuto al compimento del negozio della longitudine, e per

la spesa di strumenti che di qua mi bisognerà condurre: e che io sia per impiegar questo danaro per tal servizio ne darò a S. M. ogni sicurezza fino alla parola dello stesso granduca; sicchè, come V. E. vede, il rischio resta tutto sopra di me, e S. M. premia solamente un'invenzione utilissima, ed anco il premio è assai leggero, se si riguarda all'utilità che si trae dall'invenzione: ma il desiderio che ho d'effettuare l'altro trovato da me assai più stimato, fa che io mi metta a segno, sopra il quale non debbano cader replicle con dispendio di tempo, del qual mi conviene essere avaro rispetto all'età ed alla corporal disposizione. Resta ora che io dica qualche cosa intorno alle difficoltà che V. E. m'accenna che io posso incontrar costà; delle quali alcune riguardano l'essenza stessa del mio trovato, ed altre risiedono in quelle persone dalle quali esso dee esser giudicato e praticato. Quanto alle difficoltà che sieno essenzialmente nel trovato stesso, dovrebbe ciascheduno restar sicuro che, sovvenendo quelle ad essi improvvisamente e senza praticar questo negozio, possano esser sovvenute a me ancora nello spazio di molt'anni che continuamente lo maneggio; e tanto più, che questo non è un trovato che casualmente sia caduto in mano (come spesso d'altri suole accadere) a persona di professione lontana da quella dove questo è fondato; ma l'ho incontrato io, che per tutto il corso della mia vita ho per professione esercitato questi studi; onde non dee aver del verisimile che io prenda di quelli errori che ben si vedono continuamente prender da coloro che, mancando de' veri fondamenti e buona intelligenza di qualche professione, si applicano per certa vivacità o piuttosto leggerezza d'ingegno a voler effettuar conclusioni, le quali sono impossibili in natura, e per tali son conosciute dagl'intelligenti al primo motto che ne sentono: e di questa sorta d'uomini io ne ho continuamente alle mani. Dico dunque, che le difficoltà che erano nella cosa stessa le ho superate tutte, le quali erano diverse e molto maggiori che quelle per avventura non sono, che ad alcuno improvvisamente e così *ab extra* possono sovvenire. Mi accenna V. E. che costì gli vien mossa gran difficoltà circa l'aver io detto di servirmi d'alcune stelle invisibili all'occhio naturale, comecchè sia per esser cosa o impossibile o impraticabile l'incontrarne in cielo molte, mentre con tedio infinito s'hanno a cercare col telescopio o cannone. Questa difficoltà, la quale io rimuovo sei mesi dopo l'esser proposta, se io fossi stato presente l'averei rimossa in tanto tempo quanto basta a dir sei parole: perchè averei detto all'oppositore, che queste stelle invisibili s'incontrano con quella agevolezza, che qualsivoglia delle più grandi e risplendenti, e che la luna e il sole stesso; e questo, perchè elleno son sempre vicinissime ad una delle maggiori stelle del cielo, sicchè, trovata quella, son per necessità trovate tutte queste ancora. L'istesso son sicuro che accaderebbe d'altre obbiezioni, se altre ne fossero state proposte a V. E., e per lei a me: ben è vero che il desiderare e domandare che questa operazione sia ridotta a tal facilità e viltà, che ogni più

stolida ed insensata persona l'abbia, subito vista, a intendere e praticare, e che non essendo tale ella debba esser rifiutata e disprezzata, mi par che sia un volere che quello che per la sua gran difficoltà ha stancati senza frutto sin qui infiniti grandissimi ingegni, si risolva poi in una cosa delle più grossolane che sieno al mondo: nè mi so a bastanza maravigliare come, praticandosi tra gli uomini tante arti assai manco utili e necessarie della navigazione, come pittura, scultura, musica, l'arte del tesser broccati, del ricamare, e cento e mille altre tanto difficili, che ricercano per esser imparate lo studio di molt'anni, e pure vi si applicano tanti uomini quanti bastano; in questa sola, tanto necessaria per la navigazione, s'abbia a desiderare e ricercare tanta facilità, che ogni più grosso cervello la capisca in un istante senza veruno studio o esercitazione.

Io non ho avuto fortuna d'incontrar tal cosa; ma per trovare il modo, che assolutamente è solo al mondo, di riconoscere in mare e in terra ogni giorno la longitudine, prima mi è stato necessario trovare modo di accrescer la virtù visiva, e non un poco, ma trenta e quaranta volte sopra i termini della natura, e questo ho io fatto, ed è cosa mirabile; ma ciò non bastava, se la natura non aveva collocate in cielo alcune stelle vaganti ed invisibili a tutti quelli che sono stati avanti di me, le quali colle continue e frequenti mutazioni de' loro aspetti potessero servire al bisogno nostro. Erano e sono tali stelle in cielo; ma erano in vano, se io non le ritrovava. Io le ho scoperte, ed è stato incontro nobilissimo; perchè è stato un ritrovare un altro piccol mondo in questo gran mondo. Ma tutto questo era poco o niente, se io di più non trovava esattissimamente i movimenti loro ed i periodi; il che pure colle vigilie e con diligentissime osservazioni di cinque anni continui ho conseguito, con grande scapito della sanità e pericolo della vita. Ma nè anco tutto questo bastava, se non mi veniva in mente l'applicar tutta questa gran macchina all'uso della navigazione, provvedendo a quelle difficoltà che potevano ostare al porla in atto; e questo ho similmente fatto. Ora, che questa operazione, che depende da principii sì grandi e nobili, s'abbia a ridurre proporzionata alla stolidità di cervelli eletti tra i più stupidi, io non lo so nè vorrei saper fare: ma dico a V. E. ed a S. M. che l'ho ridotta a tale agevolezza, che i marinari medesimi, che prendono l'altezza della linea, del polo, del sole, e che maneggiano la bussola e la carta, faranno anco tutti in eccellenza questa operazione della longitudine dopo l'istruzione di dieci o quindici giorni al più, mentre io d'anno in anno gli darò scritte o stampate le costituzioni ed aspetti di esse nuove stelle, che son per seguire continuamente d'ora in ora; una sola delle quali costituzioni basta che essi riscontrino in quella notte che desiderano di ritrovare la longitudine, è subito la sapranno, solo col saper contar l'ore dopo il lor tramontar del sole. Ma più dirò, per non aver a ritornare con dispendio di tempo sopra le medesime cose, che io mi obbligherò a condur meco persone già

istrutte, ed anco attissime a istruir altri, e che di più navigheranno anco sino nell' Indie, per maggiormente ammaestrar chi ne averà di bisogno. Quella fatica, che ricerca qualche cognizione d' astronomia e di calcoli per fabbricar le tavole d' anno in anno, l' ho da far io, e non i marinai, a' quali s' hanno a dar le tavole belle e fatte; e mancando io, ed anco in vita, darò le regole per calcolar dette tavole ad altri astronomi; le quali regole e teoriche non si perderanno mai, siccome non si son perdute nè si perderanno quelle degli altri movimenti celesti, benchè Tolomeo, Alfonso e gli altri inventori e professori sien mancati essi. E questo è quanto alle difficoltà che fussero nella cosa stessa; le quali veramente io reputo per niente, siccome all' incontro stimo assai quelle, che, benchè nulla attenenti all' essenza e realtà di questo negozio, mi potrebbero essere opposte da taluno, che o per poca intelligenza, o per invidia, o per qualche suo interesse, procurasse d' attraversarlo e disturbarlo, e che fosse di tanta autorità e credito appresso S. M. e cotesti signori principali, che interamente deferissero al suo giudizio e alla relazione. Ma nè di questo temerei ancora, quando S. M. e i signori grandi medesimi volessero risolversi di applicar l' animo a questa cognizione: perchè assolutamente in brevissimo tempo col discorso, colle ragioni, e coll' esperienza stessa sensata gli potrei far rimaner del tutto capacissimi e soddisfatti. Ma quando non si possa sfuggire di soggiacere ai giudizi d' altri (cosa che io non solo non schiverei, ma la cercherei quando si avesse a trattar con persone intelligenti e di mente sincera), io domando bene, che ogni contraddizione e opposizione, che altri voglia farmi, mi sia data in iscrittura, acciò in ogni occasione io potessi prevalermene per mia giustificazione appresso il mondo, acciò non dall' esito solo, come per lo più suol accadere, ma dalle mie proposte e dall' altrui opposizioni potesse meglio chiunque restar capace, e far giudizio più retto delle cose mie.

Finalmente quanto alla recognizione che Sua Maestà pensi di dare al ritrovator di questo artifizio, quella che mi viene accennata da V. E. dei duemila ducati di rendita perpetua è molto inferiore a quella che aveva intesa in Roma in casa l' illustrissimo signor cardinale Borgia, che era di ducati seimila, con una croce di san Jago, e che tal premio era già gran tempo fa stato in tal modo stabilito. Però prego V. E. ad accertarsi di ciò, ed essendo come intesi in Roma, questo si potrà stabilire; ma quando ciò non fosse, io rimetterò a V. E. il serrare il partito con ogni mio maggior vantaggio, concernendo anco l' onorevolezza del premio alla reputazione: con questo però, che il più basso segno, al quale V. E. discenda, non sia meno di scudi quattromila di rendita l' anno durante la vita mia, li quali dopo la mia morte si riduchino e si perpetuino in duemila a' miei eredi e successori a mia disposizione, intendendo anco che io sia onorato del sopraddetto grado di cavaliere di san Jago, se però è vero che nell' inten-

zione di S. M. e dei re antecessori sia stato questo pensiero di onorar il ritrovator di questo negozio di tal grado.

PS. — Come per altre ho scritto a V. E., questo negozio fu ravvivato da me in Roma in casa l'illustrissimo e reverendissimo signor cardinale Borgia, trattando io col signor rettore di Villa Ermosa, segretario dell'eccellentissimo signor conte di Lemos: e perchè l'istesso signor cardinale discorrendo con un cavaliere romano suo intrinseco e molto mio amico si è mostrato desideroso di favorir questa impresa, come per più repliche mi ha detto cavaliere avvisato, esortandomi a far capitale del favore di esso signor cardinale; però ho determinato (e così è anco paruto al signor Picchena) di non lasciar di prevalermi di tal favore, e per mezzo di questo cavaliere mio affezionatissimo ho dato conto al signor cardinale di quanto tratto costì per mezzo di V. E.; il qual signor cardinale averà scritto costì a di cotesti signori principali di corte, e forse a Sua Maestà medesima: e per la sua relazione ed informazione intorno alle condizioni mie potrà esser che si accresca qualche cosa di credito al negozio che si tratta; il che serva per avviso a Vostra Eccellenza.

Firenze, ... giugno 1617.

Agli Stati Generali d'Olanda.

Galileo, non avendo potuto concludere col Re di Spagna, si volge agli Stati d'Olanda.

A voi, illustrissime e potentissime SS., è stato riserbato dalla fortuna, anzi da Dio, di ridurre all'ultimo ed altissimo grado di perfezione l'ammirabile arte della navigazione; nella quale, come ben sanno i periti (dei quali voi ed in numero ed in perfezione siete sopra tutte l'altre nazioni abbondanti), una sola scienza e perizia manca, acciò in essa nulla resti più che desiderarsi; e questa è la facoltà di potere non meno conoscere ed apprender la longitudine, di quello che si conosca ed apprenda la latitudine, dalle quali due cognizioni si ha sicura notizia del luogo ove, non meno in acqua che in terra, sopra questo gran globo marittimo e terrestre ci ritroviamo. Il modo di potere in ogni tempo sapere la longitudine è stato per molti secoli ricercato da astronomi ed altri ingegni speculativi; e da gran potentati promessa recognizione grande d'onore e d'utile a chi ne fusse trovatore. Sino a questa nostra età non è stata conosciuta altra strada che l'antichissima per via degli eclissi lunari, coll'aiuto dei quali nel corso di molti anni e secoli hanno i geografi disegnate le loro tavole delle provincie, e dei mari sparsi nella faccia del nostro globo. Ma la rarità di tanti eclissi pel bisogno dei naviganti resta totalmente inutile. Da

accidenti che accadono in terra non è possibile trovare la differenza di longitudine, se non inutilmente tra luoghi vicini: perchè nè fumate di giorno nè fuochi di notte possono essere osservati nè anco in distanza di un grado. Però bisogna ricorrere ad accidenti altissimi e celesti, visibili negli interi emisferi. Di tali ne è stato cortese il cielo nelle etadi passate, ma per i presenti nostri bisogni assai scarso, non ci avendo aiutato con altro che con gli eclissi lunari. Non già che l'istesso cielo non sia abbondantissimo d'accidenti frequenti, notabili e sommamente più atti ed accomodati ai bisogni nostri degli eclissi lunari o solari; ma è piaciuto al rettor del mondo tenergli celati fino ai tempi nostri, e palesargli poi per industria di un ingegno italiano, toscano e fiorentino, come primo scuopritore ed osservatore delle stelle medicee, così da esso nominate dalla casa del suo principe e signore.

Ora per venire al punto, in brevi parole espongo alle SS. vostre illustrissime e potentissime tutta l'istoria e somma del presente negozio. Sappiano per tanto, come intorno al corpo di Giove vanno perpetuamente rivolgendosi quattro stelle minori con diverse velocità in quattro cerchi di differenti grandezze, dai movimenti delle quali abbiamo per ogni giorno naturale 4, 6, 8 ed ancora spesse volte più accidenti tali, che ciascheduno è non meno accomodato, anzi molto più che se fossero tanti eclissi lunari, per l'investigazione delle longitudini; attesochè, essendo la loro durazione di breve tempo, non dànno occasione d'errare nella numerazione dell'ore e delle parti loro. Gli accidenti poi sono i seguenti. Prima, per essere il corpo di Giove per sua natura non meno tenebroso che la terra, e risplendente solo per l'illuminazione del sole, distende nella parte opposta al sole la sua ombra in forma di cono, per la quale ciascuno dei suoi quattro satelliti passa mentre scorre la parte superiore del suo cerchio, ed essendo essi ancora a guisa di quattro lune privi di luce, e solamente risplendenti per l'illuminazione del sole, entrando nel cono dell'ombra di Giove s'eclissano, e per la piccolezza loro l'immersione nelle tenebre si fa in tempo d'un minuto d'ora in circa. Parimente alcune ore dopo, uscendo dell'ombra, in altro tempo brevissimamente recuperano lo splendore. Dal che è manifesto che gli osservatori di tali eclissi non possono differire tra di loro, circa il tempo dell'esquisita osservazione, di un minuto d'ora. Oltre agli eclissi vi sono secondariamente le applicazioni dei loro corpi a quello di Giove, dove si può osservare l'esatto momento nel quale mostrano di toccare il disco di Giove; come anco all'incontro viene osservabile la loro separazione dal medesimo disco, e tali congiunzioni e separazioni vengono osservabili senza errore di mezzo minuto d'ora mediante la velocità del moto loro, e il piccolissimo momento che media tra il toccare e il non toccare. Sono nel terzo luogo osservabili le congiunzioni e separazioni tra di loro dei medesimi satelliti, li quali mentre che con movimenti contrari si vanno ad affrontare, scorrendo questi la parte superiore dei loro cerchi e

quelli l'inferiore, si conducono all'esatta congiuzione, la quale passa in manco di un minuto d'ora; sicchè il suo mezzo viene esattissimamente comprensibile senza errore anco di pochi minuti secondi. Questi sono gli accidenti frequentissimi in tutte le notti in qualsivoglia parte di tutto il globo terrestre, ed in tutto il tempo dell'anno che Giove resta visibile ed osservabile: de' quali accidenti quando ne sieno da perito astronomo formate l'effemeridi, calcolate a qualche meridiano stabilito, come v. g. al meridiano d'Amsterdam, delle quali ne abbiano i nocchieri copia appresso di loro; facendo ai tempi opportuni l'osservazioni, e confrontandole con i tempi notati dall'effemeridi, potranno dalla differenza dell'ora numerata da loro coll'ora notata nell'effemeridi comprendere la distanza del meridiano, nel quale si trovano, dal primo meridiano d'Amsterdam, che è la cercata longitudine. La sicurezza e l'utilità grande di potere in terra riformare ed emendare tutte le carte geografiche e nautiche, sicchè non differiscano dal vero nè pur mezzo grado, nè (direi quasi) una lega, è manifestissima e facilissima; perchè senza effemeridi nè altri calculi, basta che uno nel luogo dove si trova vada per alcune notti osservando de' soprannominati accidenti e notando l'ora della sua apparenza; la quale, conferita colle osservazioni medesime fatte e notate con i loro tempi in Amsterdam o in altro luogo, darà la differenza dei meridiani. Sicchè siamo sicuri che tal pratica per l'avvenire è per essere esercitata, e che con essa sarà restituita tutta la geografia all'assoluta giustezza; ottenendosi in numero minore d'anni quello che in maggior numero di secoli non si è ottenuto coll'aiuto degli eclissi lunari. Ma per l'uso della navigazione restano quattro particolarità da guadagnarsi. Prima, l'esquisita teorica dei movimenti di esse stelle medicee circumioviali, per la quale da periti astronomi si possano calculare e distribuire in effemeridi tutti gli accidenti soprannominati. Secondariamente, si ricercano i telescopi di tal perfezione, che chiaramente rendano visibili ed osservabili esse stelle. Terzo, conviene trovar modo di superare la difficultà che altri può credere che arrechi l'agitazione della nave nell'uso di esso telescopio. Nel quarto luogo si ricerca esquisito orologio per numerare l'ore e sue minuzie *a meridie* ovvero *ab occasu solis*. Quanto al primo, io ho con tal precisione guadagnati i periodi de' movimenti delle quattro stelle, che le costituzioni per molti mesi calculate innanzi puntualmente mi rispondono; e (come sanno i periti nelle osservazioni e nei calcoli dei moti celesti) il corso del tempo va sempre aggiungendo maggiore esattezza. Quanto al secondo, ho fin qui ridotto a tal perfezione il telescopio, che i satelliti di Giove, benchè invisibili, non solo all'occhio libero, ma a' telescopi comuni, si vedono non manco grandi e risplendenti delle stesse fisse della seconda grandezza vedute coll'occhio libero, anzi si continua a vedergli ancora nel crepuscolo, quando niuna delle fisse resta più visibile; ma di simile ed anco di maggior perfezione mi giova credere che sieno per trovarsene ancora in coteste regioni. Circa al terzo,

ho anco pensato a qualche opportuno rimedio per collocare l'osservatore in luogo talmente preparato, che non senta la commozione della nave. Ma intorno a questo particolare, mentre io riguardo a quante operazioni ha ritrovato in progresso del tempo l'esperienza e la solerzia degl'ingegni umani, non metto difficultà nessuna che la pratica d'uomini accorti e pazienti non sia per addestrarsi in cotal uso non meno in mare che in terra; massime che la nostra operazione non ha da essere di pigliare distanze con quadranti o altri tali strumenti tra stella e stella, ma un semplice passaggio della vista per vedere se due di quei satelliti son congiunti, se si applicano al disco di Giove, o se sono usciti, o sieno per entrare nel cono dell'ombra. De' quali accidenti, fatti prima avvertiti dall'effemeridi quelli che debbono seguire in quella notte, con tornare spesso a replicare l'osservazione incontreremo precisamente il tempo e l'ora dell'evento. Finalmente, circa al quarto requisito, io ho tale misuratore del tempo che, se si fabbricassero quattro o sei di tali strumenti, e si lasciassero scorrere, troveremmo (in confermazione della loro giustezza) che i tempi da quelli misurati e mostrati, non solamente d'ora in ora, ma di giorno in giorno e di mese in mese, non differirebbero tra di loro nè anco d'un minuto secondo, tanto uniformemente camminano; orologi veramente pur troppo ammirabili per gli osservatori de' moti e fenomeni celesti: ed è di più la fabbrica di tali strumenti schiettissima e semplicissima, e assai meno sottoposta alle alterazioni esterne di qualsivoglia altro strumento per simil uso ritrovato. Io benissimo so, illustrissime e potentissime SS., che avanti a' principi grandi si dovrebbe comparire coll'invenzioni nuove già stabilite ed atte a porsi in uso immediatamente; tuttavia so ancora che la prudenza vostra comprenderà che, non essendo io uomo marittimo nè idoneo alla navigazione, non son potuto venire nel cospetto loro in altra maniera che in questa. Sarei per avventura potuto venire presenzialmente, quando la lunghezza del viaggio, la mia grave età di settantatrè anni, ed altri impedimenti non mi avessero ritenuto. Ma quello che mi assicura appresso la benignità e grandezza di animo delle SS. vostre Il. e PP. è il non avere io preteso altro, se non che la prudenza ed umanità loro gradisca questo piccol parto del mio ingegno, del quale gli fo libero dono, come anco oblazione di quello che restasse per l'intero compimento di questo negozio. E qui per fine voglio aggiunger questo, che le SS. vostre illustrissime e potentissime, come veramente potentissime sopra tutti gli altri potentati del mondo a dar cominciamento e ridurre a perfezione impresa tanto bramata e ricercata, non restino di applicarci il pensiero e la mano. E sieno certi che ora o in altro tempo ha da esser messa in uso questa invenzione, la quale può dirsi ammirabile, come quella che depende da cose celesti e divine, riposte lassù da Dio solamente per arrecare benefizio al genere umano. I principii di tutte l'imprese grandi hanno delle difficultà, le quali la paziente indu-

stria degli uomini col tempo va superando; come apertamente può ciascuno intendere, il quale vada considerando tante e tante arti, i principii delle quali siamo sicuri che furono debolissimi, ed ora si vedono ridotte a far cose, che rendono ammirazione ai più elevati ingegni. Io potrei nominare arti innumerabili, ma basti solo questa della navigazione, dai vostri medesimi Olandesi a sì mirabile perfezione ridotta. Che se questa sola perizia che resta, del trovare la longitudine, che a loro pare riserbato, verrà aggiunta all'altre tanto industriose operazioni per loro ultimo e massimo artifizio, avranno posto termine e meta alla gloria, oltre alla quale niun' altra nazione può sperar di passare. E umilmente me le inchino.

Arcetri, 15 agosto 1636.

IV.

LETTERA A MARCO VELSERI

Sulle Macchie Solari.

Marco Velseri scrisse a Galileo, in data de' 6 di gennaio 1612, da Augusta, mandandogli del finto Apelle un' operetta, intitolata *Tres epistolæ de maculis solaribus*, ove il Padre Cristoforo Scheiner s' usurpava la scoperta delle macchie solari; e come in Apelle s'appiattasse lo Scheiner scoprì l' Aquilonio Gesuita nel suo volume d' Ottica. Or Galileo risponde, a rivendicarsi la scoperta, e a correggere non lievi errori di detto Apelle.

Ill. Sig. e Padr. colend.

Alla cortese lettera di V. S. illustrissima, scrittami tre mesi fa, rendo tarda risposta, essendo stato quasi necessitato a usare tanto silenzio da vari accidenti ed in particolare da una lunga indisposizione, o, per meglio dire, da lunghe e molte indisposizioni; le quali, vietandomi tutti gli altri esercizi ed occupazioni, mi toglievano principalmente di potere scrivere, siccome anco in gran parte me lo levano al presente, pur non tanto rigidamente che io non possa almeno rispondere ad alcuna delle lettere degli amici e padroni, delle quali mi ritrovo non picciol numero che tutte aspettano risposta. Ho anco taciuto sulla speranza di potere dar qualche soddisfazione alla domanda di V. S. intorno alle macchie solari, sopra il quale argomento ella mi ha mandato quei brevi discorsi del finto Apelle; ma la difficoltà della materia e il non avere io potuto far molte osservazioni continuate mi hanno tenuto e tengono ancora sospeso e irresoluto, ed a me conviene andare tanto più cauto e circonspetto nel pronunziare novità alcuna che a molti altri, quanto che le cose osservate di nuovo e lontane dai comuni e popolari pareri, le quali, come

ben sa V. S., sono state tumultuosamente negate ed impugnate, mi mettono in necessità di dovere ascondere e tacere qualsivoglia nuovo concetto, finchè io non ne abbia dimostrazione più che certa e palpabile; perchè dagli inimici delle novità, il numero dei quali è infinito, ogni errore, ancorchè veniale, mi sarebbe ascritto a fallo capitalissimo: giacchè è invalso l'uso che meglio sia errar coll'universale, che esser singolare nel rettamente discorrere. Aggiugnesi, che io mi contento più presto di esser l'ultimo a produrre qualche concetto vero, che prevenir gli altri per dover poi disdirmi nelle cose con maggior fretta e con minor considerazione proferite. Questi rispetti mi hanno renduto lento in risponder alle domande di V. S. illustrissima, e tuttavia mi fanno timido in produrre altro che qualche proposizion negativa, parendomi di saper più tosto quello che le macchie solari non sono, che quello che elleno veramente siino, ed essendomi molto più difficile il trovar il vero, che il convincere il falso. Ma, per soddisfare almeno in parte al desiderio di V. S., anderò considerando quelle cose che mi paiono degne di esser avvertite nelle tre lettere del finto Apelle, giacchè ella così comanda, e che in quelle si contiene ciò che sin qui è stato immaginato per definire circa l'essenza, il luogo ed il movimento di esse macchie.

E prima: che esse sieno cose reali, e non semplici apparenze o illusioni dell'occhio o de' cristalli, non ha dubbio alcuno, come ben dimostra l'amico di V. S. nella prima lettera; ed io le ho osservate da 18 mesi in qua, avendole fatte vedere a diversi miei intrinseci; e pur l'anno passato, appunto in questi tempi, le feci osservare in Roma a molti prelati ed altri signori. È vero ancora che non restano fisse nel corpo solare, ma appariscono muoversi in relazion di esso, ed anco di movimenti regolari, come il medesimo autore ha notato nella medesima lettera: è ben vero che a me pare che il moto sia verso le parti contrarie a quelle che Apelle asserisce, cioè da occidente verso oriente, declinando da mezzogiorno in settentrione, e non da oriente verso occidente, e da borea verso mezzogiorno; il che anco nell'osservazioni descritte da lui medesimo, le quali in questo confrontano colle mie e con quante io ne ho vedute di altri, assai chiaramente si scorge; dove si vedon le macchie osservate nel tramontar del sole mutarsi di sera in sera, discendendo dalle parti superiori del sole verso le inferiori; e quelle della mattina ascendendo dalle inferiori verso le superiori, scoprendosi nel primo apparire nelle parti più australi del corpo solare, ed occultandosi e separandosi da quello nelle parti più boreali; descrivendo in somma nella faccia del sole linee, per quel verso appunto che fariano Venere o Mercurio, quando nel passar sotto il sole s'interponessero tra quello e l'occhio nostro. Il movimento dunque delle macchie, rispetto al sole, appar simile a quello di Venere e di Mercurio, e degli altri pianeti ancora, intorno al medesimo sole, il qual moto è da ponente a levante, e per l'obliquità dell'orizzonte ci sembra declinare da mezzogiorno in settentrione. Se Apelle non

supponesse che le macchie girassero intorno al sole, ma che solamente gli passassero sotto, è vero che il moto loro doveria chiamarsi da levante a ponente; ma supponendo che quelle gli descrivano intorno cerchi, e che ora gli sieno superiori ora inferiori, tali revoluzioni deono chiamarsi fatte da occidente verso oriente; perchè per tal verso si muovono quando sono nella parte superiore dei loro cerchi. Stabilito che ha l'autore che le macchie vedute non sono illusioni dell'occhiale o difetti dell'occhio, cerca di determinare in universale qualche cosa circa il luogo loro, mostrando che non sono nè in aria nè nel corpo solare. Quanto al primo la mancanza di parallasse notabile mostra di concluder necessariamente le macchie non esser nell'aria, cioè vicine alla terra, dentro a quello spazio che comunemente si assegna all'elemento dell'aria. Ma che elle non possono esser nel corpo solare, non mi par con intera necessità dimostrato; perchè il dire, come egli mette nella prima ragione, non esser credibile che nel corpo solare sieno macchie oscure, essendo egli lucidissimo, non conclude; perchè in tanto doviam noi dargli titolo di purissimo e lucidissimo, in quanto non sono in lui state vedute tenebre o impurità alcune; ma quando ci si mostrasse in parte impuro e macchiato, perchè non doveremo noi chiamarlo e macolato e non puro? I nomi e gli attributi si deono accomodare all'essenza delle cose, e non l'essenza ai nomi; perchè prima furono le cose e poi i nomi. La seconda ragione concluderebbe necessariamente, quando tali macchie fussero permanenti ed immutabili; ma di questa parlerò più di sotto. Quello che vien da Apelle in questo luogo detto, cioè che le macchie apparenti nel sole sieno molto più nere di quelle che mai si sieno vedute nella luna, credo che assolutamente sia falso; anzi stimo che le macchie vedute nel sole siano non solamente meno oscure delle macchie tenebrose che nella luna si scorgono, ma che elle sieno non meno lucide delle più luminose parti della luna, quando anche il sole più direttamente l'illustra: e la ragione che a ciò creder m'induce, è tale. Venere nel suo esorto vespertino, ancorchè ella sia di così grande splendor ripiena, non si scorge se non poi che è per molti gradi lontana dal sole, e massime se amendue saranno elevati dall'orizzonte; e ciò avviene per esser le parti dell'etere, circonfuse intorno al sole, non meno risplendenti dell'istessa Venere: dal che si può arguire, che se noi potessimo por la luna accanto al sole splendida dell'istessa luce che ella ha nel plenilunio, ella veramente resterebbe invisibile, come quella che verria collocata in un campo non meno splendente e chiaro della sua propria faccia. Ora pongasi mente, quando col telescopio, cioè coll'occhiale, rimiriamo il lucidissimo disco solare, quanto e quanto egli ci appar più splendido del campo che lo circonda; ed in oltre paragoniamo la negrezza delle macchie solari sì colla luce dell'istesso sole, come coll'oscurità dell'ambiente contiguo: troveremo per l'uno e per l'altro paragone non esser le macchie del sole più oscure del campo circonfuso. Se dunque l'oscurità delle macchie so-

lari non è maggior di quella del campo che circonda il medesimo sole, e se di più lo splendor della luna resterebbe impercettibile nella chiarezza del medesimo ambiente; adunque per necessaria conseguenza si conclude, le macchie solari non esser punto men chiare delle parti più splendide della luna, benchè, situate nel fulgidissimo campo del disco solare, ci si mostrino tenebrose e nere: e se esse non cedono di chiarezza alle più luminose parti della luna, quali saranno elleno in comparazione delle più oscure macchie di essa luna? E massime se noi volessimo intender delle macchie tenebrose cagionate dalle protezioni dèll' ombre delle montuosità lunari, le quali in comparazione delle parti illuminate non sono manco nere, che l' inchiostro rispetto a questa carta. E questo voglio che sia detto non tanto per contraddire ad Apelle, quanto per mostrare come non è necessario por la materia di esse macchie molto opaca e densa, quale si dee ragionevolmente stimare che sia quella della luna e degli altri pianeti: ma una densità ed opacità simile a quella di una nugola è bastante, nell' interporsi tra il sole e noi, a far una tale oscurità e negrezza. Quanto poi a quello che Apelle in questo luogo accenna, e che più diffusamente tratta nella seconda epistola, cioè di poter con quella strada venir in certezza, se Venere e Mercurio facciano le loro revoluzioni sotto, o pur intorno al sole, io mi sono alquanto maravigliato che non gli sia pervenuto all' orecchie, o, se pur gli è pervenuto, che ei non abbia fatto capitale del mezzo esquisitissimo sensato, e che frequentemente potrà usarsi, scoperto da me quasi due anni sono, e comunicato a tanti, che omai è fatto notorio; e questo è che Venere va mutando le figure nell' istesso modo che la luna: e in questi tempi potrà Apelle osservarla col telescopio, e la vedrà di figura perfetta circolare e molto piccola, sebbene assai minore si veda nel suo esorto vespertino; potrà poi seguitare di osservarla, e la vedrà intorno alla sua massima digressione in figura di mezzo cerchio; dalla qual figura ella passerà alla forma falcata assottigliandosi pian piano, secondo che ella si anderà avvicinando al sole, intorno alla cui congiunzione si vedrà così sottile come la luna di due o tre giorni, e la grandezza del suo visibil cerchio sarà in guisa accresciuta, che ben si conoscerà l' apparente suo diametro nell' esorto vespertino esser meno che la sesta parte di quello che si mostrerà nell' occultazione vespertina, o esorto mattutino, ed in conseguenza il suo disco apparire quasi quaranta volte maggiore in questa positura che in quella: le quali cose non lasceránno luogo ad alcuno di dubitare qual sia la revoluzione di Venere, ma con assoluta necessità conchiuderanno, conforme alle posizioni dei Pitagorici e del Copernico, il suo rivolgimento essere intorno al sole, intorno al quale, come centro delle lor revoluzioni, si raggirano tutti gli altri pianeti. Non occorre dunque aspettar cognizioni corporali per accertarsi di così manifesta conclusione, nè produr ragioni soggette a qualche risposta, benchè debole, per guadagnarsi l' assenso di quelli, la cui filosofia

viene stranamente perturbata da questa nuova constituzione dell'universo: perchè loro, quando altro non gli stringesse, diranno che Venere o risplenda per sè stessa, o sia di sustanza penetrabile dai raggi solari, sicchè ella venga illustrata non solamente secondo la superficie, ma secondo tutta la profondità ancora: e tanto più animosamente potranno farsi scudo di questa risposta, quanto non sono mancati filosofi e matematici che hanno creduto così; e questo sia detto con pace di Apelle, che scrive altramente: ed al Copernico medesimo convien ammettere come possibile, anzi pur come necessaria, una delle dette posizioni, non avendo egli potuto render ragione in qual guisa Venere, quando è sotto il sole, non si mostri cornicolata; e veramente altro non poteva dirsi avanti che il telescopio venisse a farci vedere come ella è veramente per sè stessa tenebrosa come la luna, e che come quella va mutando figure. Ma io oltre a ciò posso muover gran dubbio nell'inquisizione di Apelle, mentre egli, nella congiunzione presa da lui, cerca di veder Venere nel disco del sole, supponendo che veder vi si dovrebbe in guisa di una macchia assai maggiore di alcuna delle vedute, essendo il suo visibil diametro minuti tre, ed in conseguenza la sua superficie più di una delle centotrenta parti di quella del sole: ma ciò, con sua pace, non è vero, ed il visibil diametro di Venere non era allora nè anco la sesta parte di un minuto, e la sua superficie era minore di una delle quaranta mila parti della superficie del sole, siccome io so per sensata esperienza, ed a suo tempo farò manifesto ad ognuno. Veda dunque V. S. gran campo che si lascerebbe a coloro, che volessero pur con Tolomeo ritener Venere sotto il sole, i quali potrebbon dire, che in vano si cercasse di veder un sì picciol neo nell'immensa e lucidissima faccia di quello. E finalmente aggiungo, che tale esperienza non convincerà necessariamente quelli che negassero la revoluzione di Venere intorno al sole, perchè potrebbon sempre ritirarsi a dire che ella fosse superiore al sole, fortificandosi appresso coll'autorità di Aristotile, che tale la stimò: non basta dunque che Apelle mostri che Venere nelle corporali congiunzioni mattutine non passa sotto il sole, se egli non mostrasse ancora come nelle congiunzioni vespertine ella gli passasse sotto: ma tali congiunzioni vespertine, che siano però corporali, si fanno rarissime volte, ed a noi non succederà il poterne vedere: adunque l'argomento di Apelle è manchevole per concluder il suo intento.

Vengo ora alla terza lettera, nella quale Apelle più risolutamente determina del luogo del movimento e della sustanza di queste macchie, concludendo che siano stelle, le quali poco lontane dal corpo solare intorno se gli vadano volgendo alla guisa di Mercurio e di Venere.

Per determinare del luogo, comincia a dimostrare quelle non essere nell'istesso corpo del sole, il quale col rivolgersi in sè stesso ce le rappresenti mobili, perchè passando il veduto emisfero in giorni quindici, doveriano ogni mese ritornar l'istesse, il che non succede.

L'argomento sarebbe concludente, tuttavolta che prima constasse che tali macchie fossero permanenti, cioè che non si producessero di nuovo, ed anco si cancellassero e svanissero; ma chi dirà che altre si fanno, ed altre si disfanno, potrà anco sostenere che il sole rivolgendosi in sè stesso le porti seco senza necessità di rimostrarci mai le medesime, o nel medesimo ordine disposte, o delle medesime forme figurate. Ora il provar che elle siano permanenti l'ho per cosa difficile, anzi impossibile, ed a cui il senso repugni; ed il medesimo Apelle ne averà vedute alcune mostrarsi nel primo apparir lontane dalla circonferenza del sole, ed altre svanire e perdersi, prima che finischino di traversare il sole, perchè io ancora di tali ne ho osservate molte. Non però affermo o nego che elle siano nel sole, ma solamente dico non esser a sufficienza stato dimostrato che elle non vi sieno. Nel resto poi, che l'autore soggiugne per dimostrare che elle non sono in aria o in alcuno degli orbi inferiori al sole, mi par di scorgervi qualche confusione, ed in un certo modo incostanza; ripigliando ei, pur come è vero, l'antico e comune sistema di Tolomeo, della cui falsità ei medesimo poco avanti ha mostrato di essersi accorto, mentre che ha concluso che Venere non ha altramente la sua sfera inferiore al sole, ma che intorno a quello si raggira, essendo ora di sopra ed ora di sotto; ed affermato l'istesso di Mercurio, le cui digressioni essendo assai minori di quelle di Venere, necessitano a porlo più propinquo al sole: tuttavia in questo luogo, quasi rifiutando quella che egli ha poco fa creduta, e che in effetto è verissima constituzione, introduce la falsa, facendo alla luna succeder Mercurio, ed a lui Venere. Vuolsi scusar questo poco di contradizione con dire, che egli non avesse fatto stima di nominar dopo la luna prima Mercurio che Venere, o questa che quello, come che poco importasse il registrarli preposteramente in parole, purchè in fatto si ritenessero nella vera disposizione: ma il vedergli poi provare per via della parallasse che le macchie solari non sono nella sfera di Mercurio, e soggiugner che tal mezzo non sarebbe per avventura efficace in Venere per la picciolezza della parallasse simile a quella del sole, rende nulla la mia scusa, perchè Venere averà delle parallassi maggiori assai che quelle di Mercurio e del sole. Parmi per tanto di scorgere che Apelle, come d'ingegno libero e non servile, e capacissimo delle vere dottrine, cominci, mosso dalla forza di tante novità, a dare orecchio ed assenso alla vera e buona filosofia, e massime in questa parte che concerne alla costituzione dell'universo, ma che non possa ancora staccarsi totalmente dalle già impresse fantasie, alle quali torna pur talora l'intelletto abituato dal lungo uso a prestar l'assenso; il che si scorge altresì pur in questo medesimo luogo, mentre egli cerca di dimostrare che le macchie non sono in alcuno degli orbi della luna di Venere o di Mercurio, dove ei va ritenendo come veri e reali e realmente tra loro distinti e mobili quelli eccentrici totalmente, o in parte quei deferenti, equanti, epicicli, ecc., posti

dai puri astronomi per facilitare i loro calcoli, ma non già da ritenersi per tali dagli astronomi filosofi, li quali, oltre alla cura del salvare in qualunque modo l' apparenze, cercano di investigare, come problema massimo ed ammirando, la vera costituzione dell' universo, poichè tal costituzione è, ed è in un modo solo vero reale ed impossibile ad essere altramente, e per la sua grandezza e nobiltà degno di essere anteposto ad ogni altra riuscibil quistione dagl' ingegni speculativi. Io non niego già i movimenti circolari intorno alla terra, e sopra altro centro che quello di lei, nè tampoco gli altri moti circolari, separati totalmente dalla terra, cioè, che non la circondano e riserrano dentro i cerchi loro; perchè Marte, Giove e Saturno colli loro appressamenti e discostamenti mi accertano di quelli, e Venere e Mercurio, e più i quattro pianeti medicei mi fanno toccar con mano questi, e per conseguenza son sicurissimo che ci sono moti circolari, che descrivono cerchi eccentrici ed epicicli: ma che per descriverli tali la natura si serva realmente di quella farragine di sfere ed orbi figurati dagli astronomi, ciò reputo io così poco necessario a credersi, quanto accomodato all' agevolezza de' computi astronomici; e sono di un parer medio tra quegli astronomi, li quali ammettono non solo i movimenti eccentrici delle stelle, ma gli orbi e le sfere ancora eccentriche, le quali le conducano, e quei filosofi, che parimente negano e gli orbi e i movimenti ancora intorno ad altro centro che quello della terra, Però, mentre si tratta d' investigare il luogo delle macchie solari, avrei desiderato che Apelle non le avesse scacciate da un luogo reale, che si trova tra gl' immensi spazi, nei quali si raggirano i piccioli corpicelli della luna, di Venere o di Mercurio; scacciate, dico, in virtù di una immaginaria supposizione, che tali spazi sieno interamente occupati da orbi eccentrici, epicicli e deferenti, disposti anzi necessitati a portar con loro ogni altro corpo che in essi venisse situato, sicchè ei non potesse per sè stesso vagare verso niun' altra banda, se non dove con troppo dura catena il cielo ambiente gli rapisse; e tanto meno vorrei questo, quanto io vedo il medesimo Apelle accanto accanto conceder questo stesso, che prima avea negato. Avea detto che le macchie non possono essere in alcuno degli orbi della luna, di Venere o di Mercurio, perchè, se in quelli fossero, seguiterebbono il movimento loro. Suppone dunque che elleno movimento alcuno proprio aver non vi potessero: concludendo poi che elle siano nell' orbe del sole, ammette che elle vi si muovano con revoluzioni proprie, sicchè elle siano potenti a vagare per la solare sfera; ma se mi sarà conceduto che elle possano muoversi pel cielo del sole, non doverà essermi negato che elle possano similmente discorrer per quel di Venere; e se mi vien conceduto di muoversi un poco, ed il non ubbidire interamente al rapimento della sfera continente, io non averò per inconveniente il muoversi molto, e il non ubbidir punto.

Io non voglio passar un altro poco di scrupolo, che mi

nasce sopra questo medesimo luogo, nel chiuder che fa Apelle la sua ultima illazione, dove par che ei determini che le macchie siano finalmente nel ciel del sole; ed è ben necessario il porvele; poichè per suo parere le si raggirano intorno ad esso, ed in cerchi molto angusti. Soggiugne poi, quelle non potere essere nell' eccentrico del sole, nè negli eccentrici *secundum quid*, nè in altro orbe, se altro ve ne fosse. Or qui non posso intendere in qual modo le possano essere nel cielo del sole, ed intorno al corpo solare raggirarsi senza esser in alcun degli orbi, de' quali la sfera del sole vien composta.

Li tre argomenti che Apelle pone appresso per necessariamente convincenti le macchie muoversi circolarmente intorno al sole, par che abbiano bene assai del probabile, non però mancano di qualche ragione di dubitare. Quanto al primo, lo scemar la larghezza delle macchie vicino al lembo del sole, darebbe segno che elle fussero stelle che, girandosi in cerchi poco più ampli del corpo solare cominciassero a mostrar la parte illustrata alla guisa della luna o di Venere, onde la parte tenebrosa venisse a diminuirsi; se non che ad alcuni che diligentemente hanno osservato, pare che la diminuzione delle tenebre si faccia al contrario di quello che bisognerebbe, cioè non nella parte che risguarda verso il centro del sole, ma nell' avversa; ed a me non appare altro se non che le si assottiglino. Quanto al secondo, il dividersi quella, che vicino alla circonferenza pareva una macchia sola, in molte, ha questa difficoltà, che anco nelle parti di mezzo si scorgono grandissime mutazioni di accrescimento, di diminuzione, di accoppiamento e di separazione tra esse macchie; ed io porrò appresso alcune mutazioni osservate da me. La differenza poi che si scorge tra la velocità del moto loro circa le parti medie e la tardità nell' estreme, presa per lo terzo argomento, essendo, come pare, molto notabile, parrebbe che arguisse più presto quelle dover esser nell'istesso corpo solare, e muoversi al movimento di quello in sè stesso, che il raggirarsegli intorno in altri cerchi, perchè simil differenza di velocità resterebbe quasi impercettibile al semplice senso, ogni volta che tali cerchi per qualche notabile spazio, benchè non molto grande, si allargassero dalla superficie del sole, come nella medesima figura posta da Apelle si comprende. E qui par che nasca in lui un poco di contradizione a sè stesso, perchè in questo luogo è necessario porre i cerchi delle conversioni delle macchie vicinissimi al globo solare: altramente l' accrescimento della velocità del moto e la separazione ed allontanamento delle macchie verso il mezzo del disco, le quali presso alla circonferenza mostravano di toccarsi, resterebbono nulle: all' incontro, dall' argomento col quale egli poco di sopra provò le macchie non esser contigue al sole, bisogna che necessariamente ei concludesse i detti cerchi essere dal medesimo assai lontani, poichè solamente la quinta parte al più della lor circonferenza poteva restar interposta tra il disco solare e l'occhio nostro, giacchè traversando le macchie l' emisfero veduto in 15 giorni, non

erano ancora ritornate a comparire in due mesi; bisogna dunque diligentemente osservare con qual proporzione vada crescendo, e poi diminuendo, la detta velocità dal primo apparir di qualche macchia all' ultimo ascondersi, perchè di tal proporzione si potrà poi arguire se il movimento suo è fatto nella superficie stessa del corpo solare, o pur in qualche cerchio da quella separato, posto però che tal mutazione di macchie dipenda da semplice movimento circolare.

Restaci da considerar questo che Apelle determina circa l' essenza e sustanza di esse macchie, che è insomma che elle non siano nè nugolo nè comete, ma stelle che vadano raggirandosi intorno al sole. Circa a cotal determinazione io confesso a V. S. non aver sin ora tanto di risoluto appresso di me, che io mi assicuri di stabilire ed affermare conclusione alcuna come certa: essendo molto ben sicuro la sustanza delle macchie poter essere nelle cose incognite ed inopinabili a noi, e gli accidenti che in esse scorgiamo, cioè la figura, l'opacità ed il movimento per esser comunissimi, o niuna o poca, e molto general cognizione ci possono somministrare. Onde io non crederei che di biasimo alcuno fosse degno quel filosofo, il qual confessasse di non sapere e di non poter sapere qual sia la materia delle macchie solari.

Ma se noi vorremo con una certa analogia alle materie nostre familiari e conosciute profferir qualche cosa di quello che le sembrano di poter essere, io sarei veramente di parere in tutto contrario ad Apelle, perchè ad esse non mi par che si adatti condizione alcuna dell' essenziali che competono alle stelle, ed all' incontro non trovo in quelle condizione alcuna, che di simili non si vedano nelle nostre nugole, il che troveremo discorrendo in tal guisa.

Le macchie solari si producono e si dissolvono in termini più e men brevi; si condensano alcune di loro e si distraggono grandemente da un giorno all' altro; si mutano di figure, delle quali le più sono irregolarissime, e dove più e dove meno oscure; ed essendo o nel corpo solare, o molto a quello vicine, è necessario che siano moli vastissime; sono potenti per la loro difforme opacità ad impedir più e meno l' illuminazion del sole; e se ne producono talora molte, talvolta poche, ed anco nessuna.

Ora moli vastissime ed immense, che in tempi brevi si producano e si dissolvino, e che talora durino più lungo tempo e talora meno, che si distragghino e si condensino, che facilmente vadano mutandosi in figura, che siano in queste parti più dense ed opache, ed in queste meno, altre non si trovano appresso di noi fuori che le nugole; anzi che tutte l'altre materie sono lontanissime dalla somma di tali condizioni, e non è dubbio alcuno che se la terra fosse per sè stessa lucida, e che di fuori non le sopraggiungesse l' illuminazione del sole, a chi potesse da grandissima lontananza risguardarla, ella veramente farebbe simili apparenze, perchè, secondo che or questa ed or quella provincia fosse dalle nugole ingom

brata, si mostrerebbe sparsa di macchie oscure, dalle quali secondo la maggior o minor densità delle lor parti verrebbe più o meno impedito lo splendor terrestre: onde esse dove più e dove meno oscure apparirebbono; vedrebbonsene ora molte, or poche, or allargarsi, ora ristringersi; e, se la terra in sè stessa si rivolgesse, quelle ancora il suo moto seguirebbono, e per esser di non molta profondità rispetto all' ampiezza, secondo la quale comunemente elle si distendono, quelle che nel mezzo dell' emisfero veduto apparirebbono molto larghe, venendo verso l' estremità parrebbono restringersi, e in somma accidente alcuno non credo che si scorgesse, che simile non si vegga nelle macchie solari; ma perchè la terra è oscura, e l' illuminazione viene dal lume esterno del sole, se ora potesse da lontanissimo luogo esser veduta, non si vedrebbe assolutamente in lei negrezza o macchia alcuna cagionata dallo spargimento delle nugole, perchè queste ancora riceverebbono e rifletterebbono il lume del sole. Della mutazion poi di figura, della irregolarità e della dispari densità, prendane V. S. questi due esempi.

La macchia A che il dì 5 d'Aprile passato, nel tramontar del sole si vedeva tenuissima e poco oscura, il giorno seguente si vide, pur nel tramontar del sole, come la macchia B, cresciuta in scurità e mutata di figura, ed il giorno settimo, fu simile alla figura C, e la positura loro fu sempre lontana dalla circonferenza del sole.

Il giorno 26 dell'istesso mese, nel tramontar del sole, cominciò ad apparir nella parte suprema della sua circonferenza una macchia simile alla D, la quale il giorno 28 era come la E, il 29 come la F, il 30 come la G, il primo di maggio come la H, il 3 come la L, e fuori le mutazioni delle macchie F, G, H, L, fatte assai lontane dalla circonferenza del sole; sicchè l' esser diversamente vedute (il che appresso alla circonferenza, mediante lo sfuggimento della superficie globosa, fa gran diversità) non poteva cagionar tanta mutazione di aspetto. Da queste osservazioni e da altre fatte, e da quelle che potranno di giorno in giorno farsi, manifestamente si raccoglie, niuna materia esser tra le nostre, che imiti più gli accidenti di tali macchie, che le nugole; e le ragioni che Apelle adduce per mostrar che le non possan esser tali, mi paiono di pochissima efficacia; perchè al dir egli: chi porrebbe mai nubi intorno al sole? risponderei; quello che vedesse tali macchie, e che volesse dir qualche verisimile della sua essenza; perchè

non troverà cosa alcuna che più le rassomigli. All'interrogazione che ei fa, quant' esse fussero grandi, direi, quali noi le veggiamo essere in comparazione del sole; grandi quanto quelle che talvolta occupano una gran provincia della terra; e, se tanto non bastasse, direi, due, tre, quattro e dieci volte tanto. E finalmente al terzo impossibile che ei produce, come esse potessero far tant' ombra, risponderei la lor negrezza esser minore di quella che ci rappresenterebbono le nostre nugole più dense, quando tra l' occhio nostro ed il sole fossero interposte; il che si potrà osservare benissimo quando talvolta una delle più oscure nugole ricuopre una parte del sole, e che nella parte scoperta vi sia alcuna delle macchie, perchè si scorgerà tra la negrezza di queste e di quelle differenza non piccola, ancorchè l' estremità della nugola, che traversa il sole, non possa esser di gran profondità; per lo che possiamo arguire, che una crassissima nugola potrebbe far una negrezza molto maggiore di quella delle più scure macchie: ma quando pur ciò non fosse, chi ci vieterebbe il credere e dire alcuna delle nubi solari esser più densa e profonda delle terrene?

Io non per questo affermo, tali macchie esser nugole della medesima sostanza delle nostre, constituite da' vapori acquei, sollevati dalla terra, ed attratti dal sole; ma solo dico che noi non abbiamo cognizioni di cosa alcuna che più le rassomigli; siano poi o vapori e esalazioni, o nugole, o fumi prodotti dal corpo solare, o da quello attratti da altre bande, questo a me è incerto, potendo esser mille altre cose impercettibili da noi.

Dalle cose dette si può raccorre come a queste macchie mal convenga il nome di stelle, poichè le stelle, o siano fisse, o siano erranti, mostrano di mantener sempre la loro figura, e questa essere sferica; non si vede che altre si dissolvano ed altre di nuovo si producano, ma sempre si conservano le medesime, ed hanno i movimenti loro periodici, li quali dopo alcun determinato tempo ritornano; ma queste macchie non si vede che ritornino le medesime, anzi all' incontro alcune si vedono dissolvere in faccia del sole, e credo che invano si aspetti il ritorno di quelle che par che possino rivolgersi intorno al sole in cerchi molto angusti. Mancano dunque delle principali condizioni che competono a quei corpi naturali, ai quali noi abbiamo attribuito il nome di stelle. Che poi elle si debbano chiamare stelle, perchè son corpi opachi e più densi della sostanza del cielo, e però che resistano al sole e da quello grandemente vengano illustrate in quella parte che è percossa da i raggi, e dall' opposta produchino ombra molto profonda, queste sono condizioni che competono ad ogni sasso, al legno, alle nugole più dense, ed in somma a tutti i corpi opachi; ed una palla di marmo resiste per la sua opacità al lume del sole, da quello viene illustrata come la luna, o Venere, e dalla parte opposta produce ombra, talchè per questi rispetti potrebbe nominarsi una stella; ma perchè le mancano l'altre condizioni più essenziali, delle quali sono altresì spogliate le macchie solari, però par che il nome di stella non debba esser loro at-

tribuito. Io non vorrei già che Apelle annumerasse in questa schiera, come egli fa, i compagni di Giove. Credo che voglia intendere de' quattro pianeti medicei, perchè questi si mostrano costantissimi, e come ogni altra stella, sempre lucidi, eccetto che quando incorrono nell' ombra di Giove, perchè allora s' eclissano, come la luna in quella della terra; hanno i loro periodi ordinatissimi e tra di loro differenti, e già da me precisamente ritrovati; nè si muovono in un cerchio solo, come Apelle mostra o di aver creduto, o almeno pensato che altri abbiano creduto, ma hanno i lor cerchi distinti, e di grandezze diverse intorno a Giove, come lor centro, le quali grandezze ho parimente ritrovate, come anco mi son note le cause del quando e perchè or l' uno or l' altro di loro declina o verso borea o verso austro in relazione a Giove; e forse potrei aver le risposte all' obbiezioni che Apelle accenna cadere in questa materia, quando ei l' avesse specificate. Ma che tali pianeti siano più di quattro sin qui osservati, come Apelle dice di tener per certo, forse potrebbe esser vero, e l' affermativa così risoluta di persona, per quel che io stimo, molto intendente, mi fa creder che ei ne possa avere qualche gran congettura, della quale io veramente manco; e però non ardirei di affermare cosa alcuna, perchè dubiterei di non mi aver poi col tempo a disdire. E per questo medesimo rispetto non mi risolverei a porre intorno a Saturno altro che quello che già osservai e scopersi, cioè due piccole stelle che lo toccano, una verso levante e l' altra verso ponente, nelle quali non si è mai per ancora veduta mutazione alcuna, nè risolutamente è per vedersi per l' avvenire, se non forse qualche stravagantissimo accidente lontano non pur dagli altri movimenti cogniti a noi, ma da ogni nostra immaginazione. Ma quella che pone Apelle, del mostrarsi Saturno ora oblongo ed ora accompagnato con due stelle a i fianchi, creda pur V. S. che è stata imperfezione dello strumento o dell' occhio del riguardante, perchè, sendo la figura di Saturno così o○o, come mostrano alle perfette viste i perfetti strumenti, dove manca tal perfezione apparisce un solo corpo, non si distinguendo perfettamente la separazione e figura delle tre stelle. Ma io, che mille volte in diversi tempi con eccellente stromento l' ho riguardato, posso assicurarla che in esso non si è scorta mutazione alcuna; e la ragione stessa, fondata sopra l' esperienze che abbiamo di tutti gli altri movimenti delle stelle, ci può render certi che parimente non vi sia per essere, perchè, quando in tali stelle fosse movimento alcuno simile ai movimenti delle medicee o di altre stelle, già doveriano essersi separate o totalmente congiunte colla principale stella di Saturno, quando anche il movimento loro fosse mille volte più tardo di qualsivoglia altro di altra stella, che vadia vagando per lo cielo.

A quello che da Apelle vien posto per ultima conclusione, cioè che tali macchie siano più presto stelle erranti che fisse, e che tra il sole e Mercurio e Venere ve ne siano assaissime, delle quali quelle sole ci si manifestino che s' interpongono

tra il sole e noi, dico, quanto alla prima parte, che non credo che elle siano nè erranti nè fisse nè stelle, nè meno che si muovano intorno al sole in cerchi separati e lontani da quello; e, se ad un amico e padrone dovessi dir in confidenza l'opinion mia, direi che le macchie solari si producessero e risolvessero intorno alla superficie del sole e che a quella fossero contigue, e che il medesimo sole rivolgendosi in sè stesso in un mese lunare in circa le portasse seco, e forse riconducendone talvolta alcuna di loro di più lunga durazione, che non è il tempo di una sua conversione, ma tanto mutate di figura e di accompagnature che non possiamo agevolmente riconoscerle. E, per quanto sin ora si estende la mia congettura, ho grande speranza che V. S. abbia a vedere questo negozio terminato in questo che gli ho accennato: che poi possa essere qualche altro pianeta tra il sole e Mercurio, il quale si vadia movendo intorno al sole, ed a noi resti invisibile per le sue piccole digressioni, e solo potesse farcisi sensibile quando passasse linearmente sotto il disco solare, ciò non ha appresso di me improbabilità alcuna, e parmi egualmente credibile che non ve ne siano, e che ve ne siano; ma non crederei già gran moltitudine, perchè se fossero in gran numero, ragionevolmente spesso se ne doverebbe vedere alcuno sotto il sole, il che a me sin ora non è accaduto, nè vi ho veduto altro che di queste macchie, e non ha del probabile che tra quelle possa esser passata alcuna sì fatta stella, benchè questa ancora fosse per mostrarsi quanto all'aspetto in forma di una macchia nera; non ha, dico, del probabile, perchè il movimento suo doverebbe apparire uniforme, e velocissimo rispetto a quello delle macchie: velocissimo, perchè, movendosi in cerchio minore di quello di Mercurio, è verisimile, secondo l'analogia dei movimenti di tutti gli altri pianeti, che il suo periodo fosse più breve, ed il suo moto più veloce del moto e del periodo di Mercurio, il qual Mercurio nel passar sotto il sole traverso il suo disco in 6 ore in circa, talchè altro pianeta più veloce di moto non gli dovrebbe restar congiunto per più lungo spazio, se già non si volesse far muovere in un cerchio così piccolo, che quasi toccasse il corpo solare; il che par che avesse poi troppo del chimerico; ma in cerchi, purchè fossero di diametro due o tre volte maggiore del diametro del sole, seguirebbe quanto ho detto: ora le macchie restano molti giorni congiunte col sole, adunque tra loro, o sotto loro spezie, non è credibile che passi pianeta alcuno: il quale oltre alla velocità doverebbe ancora muoversi quasi uniformemente, sendo però per qualche spazio notabile distante dal sole, perchè poca parte del suo cerchio resterebbe sottoposta al sole, e quella poca, diretta e non obliquamente opposta a i raggi dell'occhio nostro; per lo che parti eguali di lei sarebbon vedute sotto angoli insensibilmente diseguali, cioè quasi eguali, onde il moto in essa apparirebbe uniforme; il che non accade nel moto delle macchie, le quali velocemente trapassano le parti di mezzo, e quanto più sono vicine alla circonferenza, tanto più pigramente cam-

minano. Poche dunque in numero possono esser verisimilmente le stelle che tra il sole e Mercurio vadano vagando, e meno tra Mercurio e Venere, perchè avendo queste necessariamente le lor massime digressioni maggiori di quelle di Mercurio, doverebbono nella guisa di Venere e dell'istesso Mercurio esser visibili, come splendide e massime, sendo poco distanti dal sole e dalla terra, finchè per la poca lontananza da noi, e per l'efficace illuminazione del sole vicino, si farebbono vedere mediante la vivezza del lume, quando ben fossero piccolissime di mole.

Io conosco di aver con gran lunghezza di parole e con poca risoluzione soverchiamente tediato V. S. illustrissima. Riconosca nella lunghezza il gusto che ho di parlar seco, ed il desiderio di obbedirla e servirla, pur che le forze mel permettessero; e per questi rispetti perdoni la troppa loquacità, e gradisca la prontezza dell'affetto; la irresoluzione resti scusata per la novità e difficoltà della materia, nella quale i vari pensieri e le diverse opinioni che per la fantasia sin ora mi son passate, or trovandovi assenso, or repugnanza e contradizione, mi hanno renduto in guisa timido e perplesso, che non ardisco quasi di aprir bocca per affermar cosa nessuna. Non per questo voglio disperarmi ed abbandonar l'impresa; anzi voglio sperare che queste novità mi abbiano mirabilmente a servire per accordar qualche canna di questo grande organo discordato della nostra filosofia, nel qual mi par vedere molti organisti affaticarsi invano per ridurlo al perfetto temperamento; e questo, perchè vanno lasciando e mantenendo discordate tre o quattro delle canne principali, alle quali è impossibil cosa che l'altre rispondano con perfetta armonia.

Io desidero, come servitore di V. S., esser a parte dell'amicizia che tien con Apelle, stimandolo io persona di sublime ingegno ed amator del vero; però la supplico a salutarlo caramente in mio nome, facendogli intendere che fra pochi giorni gli manderò alcune osservazioni e disegni delle macchie solari di assoluta giustezza, sì nelle figure di esse macchie, come ne' siti di giorno in giorno variati, senza error di un minimo capello, fatte con un modo esquisitissimo ritrovato da un mio discepolo, le quali potranno essergli per avventura di giovamento nel filosofare circa la loro essenza. È tempo di finir di noiarla; però baciandogli con ogni riverenza le mani, nella sua buona grazia mi raccomando, e dal Signore Dio gli prego somma felicità.

Dalla villa delle Selve, li 4 di maggio 1612.

V.

LETTERA

Intorno agli scoprimenti fatti da Galileo nella Luna.

Questa lettera sì ne' manoscritti della Biblioteca Nazionale, sì nell' Ed. Padovana senza recapito e senza data, è il più traduzione o compendio di ciò che intorno la Luna nel *Nuncius Sidereus* Galileo scriveva.

Per soddisfare a V. S. molt' illustrissima ed eccellentissima racconterò brevemente quello che ho osservato con uno de' miei occhiali guardando nella faccia della luna; la quale ho potuto vedere come da vicino, cioè in distanza minore di 3 diametri della terra, essendo che ho adoprato un occhiale, il quale me la rappresenta di diametro 20 volte maggiore di quello che mi apparisce coll' occhio naturale, onde la sua superficie vien veduta maggiore 400 volte, ed il suo corpo 8000 di quello che ordinariamente dimostra; onde in una mole così vasta, e con istrumento eccellente si può con gran distinzione scorgere quello che vi è, ed in effetto si vede quella non essere altramente di superficie eguale, liscia e tersa, come da gran moltitudine di gente vien creduto esser lei, e li altri corpi celesti, ma all' incontro essere aspra ed ineguale, e in somma dimostrarsi tale, che altro da sano discorso concluder non se ne può, se non che quella è ripiena di eminenze e di cavità simili, ma assai maggiori, ai monti e alle valli che nella terrestre superficie sono sparsi; e le apparenze da me nella luna osservate son queste.

Prima cominciando a rimirarla 4 o 5 giorni dopo il novilunio, vedesi il confine, che è tra la parte illuminata ed il resto del corpo tenebroso, esser non una parte di linea ovale pulitamente segnata, ma termine molto confuso, anfrattuoso ed aspro, nel quale molte punte luminose sporgono in fuori ed entrano nella parte oscura; ed all' incontro altre parti oscure intaccare la parte illuminata, penetrando in essa oltre il giusto tratto dell' ombra, come nella figura si vede.

Di più non solamente è il predetto confine e termine tra il chiaro e 'l tenebroso sì tortuoso ed ineguale, ma scorgonsi vicino ad esso diverse punte luminosissime poste nella parte oscura, o totalmente separate dalle corna illuminate, le quali poscia a poco a poco vanno crescendo ed ampliandosi, sicchè dopo qualche ora si uniscono colla parte luminosa, e sono simili a quelle che ci rappresenta la figura medesima.

Veggonsi appresso nella parte illuminata, e massimamente verso il confine tra il chiaro e l'oscuro, e più che altrove intorno alla punta del corno inferiore, moltissime macchiette oscure e terminate con certi orli luminosi, li quali sono posti

tutti verso la parte oscura della luna, restando le macchiette oscure sempre e tutte verso la parte onde viene il lume del sole, come si vede nell'altra figura; dalla frequenza delle quali macchiette viene quella parte renduta simile ad uno di quei vetri che si chiamano di ghiaccio; secondo poi che il lume viene successivamente crescendo, scemano le dette macchiette di grandezza e di oscurità, sicchè nel plenilunio pochissimo si distinguono; nello scemar poi della luna tornasi a vederne gran moltitudine, e pur in tutte, e sempre, la parte oscura è verso il sole, l'orlo illustrato risguarda la parte tenebrosa del corpo lunare: aspetto onninamente simile a quello che fanno in terra le valli incoronate da' monti.

Apparendo le soprannominate macchiette di diverse figure irregolari, una ve ne ho, non senza grande stupore, osservata, che è quasi nel mezzo della luna, la quale apparisce perfettissimamente circolare, ed è tra le altre assai grande; e quando il sole comincia ad illustrare la sua altezza, lasciando il cerchio di mezzo tenebroso, e quando poi alzandosi egli maggiormente comincia ad illuminare il fondo, e successivamente mutandosi li aspetti di esso sole colla luna nel crescere e nel calare di quella, si vedono in essa macchia le medesime apparenze di lume e di ombre a capello, che faria in terra un grandissimo anfiteatro rotondo, o per meglio dire la provincia dei Boemi, quando il suo piano fusse perfettamente circolare, e dai suoi altissimi monti fusse con perfetta circonferenza abbracciata; i suoi aspetti avanti e dopo il plenilunio sono simili a questi, avvertendo che sempre la parte tenebrosa è verso il sole, e la chiara all'opposto; indizio certo, quella essere una grandissima cavità da termini eminenti circondata.

Quando la luna è intorno alla quadratura, si vede nella parte inferiore un immenso seno, il quale incava la parte lucida nel seguente modo: nella qual cavità, crescendo la parte lucida, comincia poi a sporgere in guisa di un promontorio un' eminenza triangolare, e nell'acquistar questa lume maggiore se gli scuoprono poco dopo alcune altre punte lucide totalmente spiccate dall'altro lume e circondate dalle tenebre; e queste, crescendo ed allargandosi, finalmente si uniscon colla parte luminosa: in quella guisa appunto, che in terra nell'aurora gli altissimi monti, benchè molto occidentali, prima si illuminano che le larghe pianure, che dalle radici di quelli verso levante si distendono. Le predette disugualità si vedono solamente nella parte della luna più lucida; ma in quelle grandissime macchie della luna, le quali senza altro strumento da ogni uno si vedono, non ci si scorge tale inegualità, nè vi fa il lume del sole alcuna sensibile mutazione, onde si argomenta la superficie di esse macchie esser assai più eguale e mancare delle predette eminenze e cavità: sicchè quando alcuno volesse paragonarla alla terra, le macchie della luna risponderiano ai mari, e la parte più luminosa al continente della superficie terrena; ed io ho veramente ancora per avanti avuto sempre opinione che, vedendosi da gran distanza il globo terrestre

illuminato dal sole, più lucido aspetto saria il terreno, e più oscuro il mare.

Vedesi tuttavia che la parte men lucida della luna, cioè quella che comunemente si chiama le macchie, non è per tutto e totalmente simile, ma ha sparse alcune piazzette alquanto più chiare del resto di esse macchie: ed una di queste è racchiusa di sotto e di sopra da due gioghi lunghi e molto illuminati, li quali inclinando l'uno verso l'altro verso la parte orientale, quando la luna ha 5 o vero 6 giorni, sporgono mirabilmente e si distendono oltre al confine sopra la parte oscura.

Ho osservato in tutto il corpo lunare essere alcuni puntini più lucidi di tutto il resto, ma uno in particolare, che par come una stellina, assai più chiaro dell'altre parti; ed all'incontro vi sono cinque o sei altre macchiettine piccole, più nere di tutto il resto, le quali par che il sole non possa mai rischiarire col suo lume.

VI.

LETTERA AD ALFONSO ANTONINI

COMMISSARIO GENERALE DELLA CAVALLERIA PER LA SERENISSIMA REPUBBLICA DI VENEZIA.

Sulla Titubazione Lunare.

Ill. Sig. e Padr. colend.

S'io non avessi, illustrissimo signore, per mille altri riscontri ferma certezza del candido e sincero affetto suo verso di me, potrei stare in dubbio se l'instanza, che ella mi fa del comunicarle io con particolare scrittura certa mia nuova osservazione fatta nella faccia lunare, derivasse (come ella mi scrive) da zelo e timore che ella abbia, che i miei scoprimenti ed invenzioni non mi vengano da altri usurpate, nel modo che di alcune mi è accaduto; o pure, se il consiglio suo tendesse al mantenermi integri gli odi di moltissimi concitatimi dalle tante novità scoperte da me nella natura e nelle scienze, per li quali odii io mi trovo in istato di non lieve calamità; ma perchè io sono più che sicuro della sua affezione, voglio più presto, col parteciparle quanto ella ricerca, mostrarmele obbediente servidore, che col tacere troncar la strada all'augumento di nuove indignazioni. Procurerò dunque di esplicare, più chiaramente e succintamente che posso, quello che nella luna ho modernamente osservato, con protestarmi prima a V. S. illustrissima che gli accidenti da me in essa avvertiti son grandi, in quel modo che grandissimi sono anco tutti gli effetti minimi della

natura. Ma sin ora non ne ho saputo trarre gran conseguenze, come trar ne ho potuto di qualche altra osservazione, e non intendo che la mia impotenza deroghi punto a quelle conseguenze, che forse altri con più maturo giudicio, più saldo discorso e continuate osservazioni col tempo ne potrebbono dedurre. E per fuggire nuove instigazioni a' miei avversari, potrà V. S. illustrissima tener appresso di sè questa mia narrazione, la quale in ogni evento potrebbe esser ferma testimonianza del non mi essere attribuito anteriorità in cose ritrovate da altri, benchè di tal novità io n' abbia, già sono molti anni, dato qualche notizia nell' ultima delle mie opere già pubblicate. Dico per tanto a V. S. illustrissima che il primo motivo che m' indusse a stimare grande essere la corrispondenza e, come dicono, cognazione tra la luna e la terra, fu l' esser stata tal conclusione comunemente tenuta e pronunziata dai principali filosofi. Fu nel secondo luogo confermato in me questo concetto dalla diversità delle macchie che nella faccia della luna si scorgono, molto simiglianti a quelle che nella terra apparirebbero, mercè de' continenti e de' mari, quando da gran distanza fossero rimirati. Ma sommamente poi mi venne accresciuta tale opinione da più minuti particolari, che in essa luna similissimi a' nostri di terra si scorgono: dico dall' ample campagne in piano distese, e dai lunghi tratti di montagne e gruppi di scogli, li quali egualmente e con grandissima simiglianza in quella e in questa si vedono. S' aggiugne nel terzo luogo il vedere come indubitabilmente la luna si va rigirando intorno alla terra, scorrendo per lo suo cerchio, il quale mostra aver per centro un punto poco remoto da quello della terra, dove che i centri delle rivoluzioni di tutti gli altri pianeti sono sicuramente lontanissimi dalla terra, e non molto remoti dal sole. Da queste congetture svegliato, mi venne, è già molto tempo, pensiero di por mente se da qualche più sensata e certa osservazione io potessi venire in notizia, se per avventura il globo lunare senza mutazione alcuna riguardasse sempre il globo terrestre, in maniera che prodotta una linea retta dal centro della luna al centro della terra, questa passasse perpetuamente per lo medesimo punto della luna; il che sarebbe sicuro argomento che la luna non avesse in sè stessa inclinazione o titubazione alcuna, ma sempre riguardasse la terra coll' istessa parte della sua faccia. Preso dunque tale assunto come vero, mi posi a ritrarne alcune conseguenze che seguire ne doverebbero, e poi accuratamente cominciai a rincontrare se veramente ne seguissero. Dirò le conseguenze e poi l' esito di questo fatto. Da questa ipotesi, o vogliamo dire assunto, ne seguirebbe che l' occhio di un riguardante collocato nel centro della terra vedrebbe perpetuamente l' istessa parte della superficie lunare, la quale sarebbe compresa dalla superficie conica, che dalla retta tirata dall' occhio sino al contatto di essa superficie lunare, ed intorno di essa circonvoluta, comprenderebbe il cono, la cui cuspide sarebbe nell' occhio, e la base quella superficie lunare compresa dentro al cerchio

descritto dal contatto di essa linea girata intorno; il qual cerchio potremo assai accomodatamente in tal caso chiamare orizzonte, dal quale viene divisa la superficie veduta del globo lunare dalla non veduta. Qui prima è manifesto che quando restasse sempre il medesimo intervallo tra il centro della luna e l' occhio, giammai per qualsivoglia conversione della luna intorno all' occhio non apparirebbe mutazione alcuna nelle macchie della parte della superficie lunare compresa dentro al suo orizzonte, ed esposta all' occhio. Ma quando la distanza tra il centro della luna o l' occhio si facesse minore, o perchè la luna scendendo s' avvicinasse all' occhio, ovvero che l' occhio salendo s' avvicinasse a quella, in tal caso è manifesto che il detto orizzonte si ristringerebbe, lasciando fuori di sè parte delle macchie lunari prossime all' estremo lembo; all' opposto di che avverrebbe quando l' intervallo tra l' occhio e il centro lunare si facesse maggiore, perchè allora ampliandosi l' orizzonte intraprenderebbe una striscia della superficie lunare, che prima era fuori e perciò non veduta. Nè altra varietà accaderebbe, quando, stando l' occhio fisso nel centro della terra, l' avvicinamento dipendesse dalla scesa della luna. Ma se l' occhio, allontanandosi dal centro della terra, si constituisse in qualche luogo della superficie di quella, altre mutazioni si scorgerebbero nelle macchie della luna; imperocchè quando l' occhio si trovasse nel piano del cerchio descritto dalla retta che congiunge i centri lunare e terrestre, nella conversione diurna, l' occhio, come elevato sopra tal linea, scoprirebbe nel nascere della luna qualche parte della superficie superiore, che dal centro della terra non sarebbe veduta, ed altrettanta ne perderebbe dell' inferiore; e, passando la luna all' occaso, dove la parte della luna, che nel nascere era di sopra, si fa inferiore, si perderebbe la vista della detta parte superiore guadagnandosi altrettanto della parte opposta; sicchè assai verisimilmente si potrebbe dire la luna nel suo nascere inclinare la faccia, e verso il tramontare alzarla. Quando poi sollevandosi la luna verso borea, ed ora verso austro mutasse (come ella grandemente fa) le altezze meridiane, notabile mutazione apparirebbe pure nelle macchie; imperocchè, essendo bassa, si scoprirebbe parte delle macchie superiori, cioè settentrionali, nascondendosene all' incontro altrettante delle basse ed australi; dove che, trovandosi ella altra volta molto elevata, scoprirebbe l' occhio parte delle macchie australi che prima non vedeva, e perderebbe delle boreali nell' altro caso vedute. Siccome dunque questo scoprire ed ascondere nel nascere e tramontare, per modo di dire, parte de' capelli sopra la fronte, e parte del mento diametralmente oppostogli, si può chiamare alzare ed abbassare la faccia, così potremo chiamare girarla ora a destra ed ora a sinistra, scoprendo ed ascondendo alternatamente gli orecchi, chè tali possiamo chiamare le parti opposte, quando ella si trova nel meridiano. La luna dunque con periodo diurno alza ed abbassa la faccia nel tramontare e nel nascere; e con periodo menstruo la gira a sinistra e a

destra nel trapassare dall' uno all' altro tropico; e tal mutazione riceve qualche augumento nel ritrovarsi ne' ventri del suo dragone più che nel capo e nella coda. Scorgerassi anco mutazione circa agli emisferi illuminati dal sole; atteso che il lembo, o vogliam dir taglio o termine della illuminazione, per altro verso segherà la faccia della luna veduta da noi quando ella si separa dal sole posto vicino ai nodi, e per altro verso si vedrà tal segamento nel suo primo apparire, separandosi dal sole quando ella sia nell' uno o nell' altro ventre. E di tal mutazione potremo dire il periodo esser annuo, essendo il ritorno del sole al medesimo nodo quasi annuo, per la tardità del modo di essi nodi. Queste sono le mutazioni che io per congettura m' immaginava doversi scorgere. Da questo pensiero spinto, incominciai ad osservare minutamente se vestigio alcuno di apparente mutazione si potesse da qualche macchia raccorre; ed in questo mi fu favorevole la natura; imperocchè, posta la luna in oriente, si trova in essa una macchia separata dall' altre e come posta in isola, di figura ovata e vicina all' estremo lembo del veduto emisferio lunare, ed il suo luogo è tra l' oriente e l' austro, sicchè possiamo dire che caschi sotto scirocco: e questa che è delle macchie reali e vere, è anco conspicua coll' occhio libero. A questa quasi diametralmente se ne oppongono due pur separate dall' altre, e collocate esse ancora, quasi che isolette, in campo assai largo e molto lucido, e sono ancor esse non molto remote dall' estremo lembo della faccia lunare da noi veduta; ed in relazione all' altra macchia superiore possiamo dire trovarsi tra borea ed occidente sotto maestro. Ma sono queste per la loro picciolezza invisibili all'occhio libero, ancorchè per sè stesse siano dell' essenziali e del medesimo genere dell' altre magne, che coll' occhio libero si scorgono. Queste osservando io, ho scoperto le apparenti mutazioni sopraccennate, e con tale evidenza, che l' intervallo, che si frappone tra quella prima detta e l' estrema circonferenza lunare, si vede talvolta molto angusto, sicchè pare che la sua larghezza appena adegui la decima parte della larghezza di essa macchia oscura, ed altra volta cotal intervallo si fa tanto maggiore, che pareggia tutta la larghezza della medesima macchia, la qual larghezza viene anco ampliata nel discostamento dell' estremo lembo, attesochè qui si vede più in maestà e là più in iscorcio. Simile mutazione mostrano le macchie diametralmente oppostegli; attesochè si scorgono con altrettanta differenza avvicinarsi e discostarsi dalla circonferenza di essa luna, rispondendo alternatamente alle variazioni dell'altra macchia opposta, cioè che, quando questa apparisce prossima alla circonferenza della luna, quelle se le veggono remotissime; e, quando queste se le avvicinano, quella per l' opposito se le discosta. E, perchè i siti e positure di queste macchie cascano tra i cerchi massimi della luna, distesi l'uno da levante a ponente, e l'altro da mezzo giorno a tramontana, le medesime ci serviranno per assai comodamente comprendere le due sopraccennate mutazioni, diurna e

menstrua. E qui è da notarsi cosa di gran considerazione e di maggiori conseguenze, e questa è, che, posto che tale accostamento e discostamento di una macchia vicinissima al lembo apparisca, v. g., due o tre quali si siano parti, l'appressamento e discostamento di un' altra macchia posta vicino al mezzo del disco lunare, traportata da quella stessa conversione potrà, per esempio, apparire 20 o 25 delle medesime parti; sicchè, quando altri avesse modo di misurare quanto un punto preso nel mezzo del disco s' avvicina ed allontana da uno stesso termine del lembo, potrà assai precisamente avere quant' importi cotal apparente titubazione della luna, e per tal cognizione venir poi in altre ed altre notizie riguardanti ad altri particolari. E, giacchè queste apparenze sono tanto sensibili, non vi è dubbio che applicandosi diligenti osservatori si potrà ancora notare quanto sia vero l' avvicinamento e discostamento della luna dalla terra; essendochè, nell' avvicinarsi, tutte le macchie prossime alla circonferenza mostreranno di farsele ancora più vicine, ed all' incontro più remote nel farsi l'intervallo tra la luna e la terra maggiore; attesochè nel primo caso minor parte del disco lunare viene esposta all' occhio, e nel secondo parte maggiore.

Io voleva con più accurate osservazioni andar ritrovando altre particolarità, non solo nelle macchie reali antiche ed amplissime vedute coll' occhio libero, ma nelle piccole adombrazioni dependenti dalle eminenze e cavità, delle quali ne è numero grandissimo nella faccia lunare, e che col solo telescopio sono visibili ed osservabili, per le quali, sendone sparse per tutto, si scopriranno altre mutazioni in confermazione di questa, che possiamo quasi chiamare titubazione della luna verso di noi: ma dalla fortuna mi è stato tolto il poter ciò eseguíre, essendomi da circa sei mesi in qua caduta una flussione negli occhi, che mi toglieva l'uso del telescopio, la qual flussione, sono adesso più di due mesi, che andò a terminare in una total cecità, avendomi coperto le luci con densissime cateratte. Lascerò dunque che altri, eccitati da questo poco che ho conferito con V. S. illustrissima, e prima assai in generale con qualche amico, si applichino a questa contemplazione, la quale, per essere intorno a soggetto celeste, è degna di non esser disprezzata. Duolmi di non le poter dare più intera soddisfazione, e massime avendomene ella con tanta tenerezza ricercato, con mostrarsi insieme molto gelosa che altri avendo potuto aver sentore di questa novità da me scoperta, non se ne volesse fare osservator primario, ed a me anteriore, come è accaduto di altre mie ammirabili osservazioni, ed in particolare delle macchie solari; poichè con sì vergognosa temerità Cristoforo Scheiner non solamente si è arrogato la superiorità del tempo, ma dell'aver potuto, più giudiziosamente di me congetturando, discorrere circa l'essenza ed accidenti delle suddette macchie, promettendosi non meno della inavvertenza dei lettori, che della sua propria arroganza; e come che egli non avesse pubblicate già colle stampe, sotto nome

di finto Apelle, tre sue lettere piene d'ignoranza e di tanti errori, quanti vi sono concetti, ed all'incontro vedutene altrettante delle mie scritte intorno alle medesime contemplazioni, ma bensì piene di tali congetture e che poi si sono verificate tutte; egli, attribuendosi tutti i veri che da me ha appresi, si fa nella sua *Rosa Orsina,* ovvero come egli leggiadramente muta in *Orsa Rosina,* autore di tutte le verità, e me spaccia e lacera per uomo ignorantissimo. Per chiara evidenza delle sue vanità e de' miei retti discorsi basta leggere le soprannominate sue lettere e le mie, le quali in un volume vanno stampate insieme. Quanto poi all' aver egli molto tempo dopo di me vedute esse macchie, oltre a molte altre testimonianze, ce ne sono due di due padri della medesima compagnia, l'uno de'quali è il padre Adamo Tannero nella sua *Astrologia sacra* stampata alla faccia 49, dove trattando delle macchie solari, si leggono queste parole: *Certe magnus Astronomus Galilæus horum sidereorum ostentorum præcipuus inventor, maculas solem inumbrantes aliud non vult esse* etc. E sappia V. S. illustrissima che questo padre dimorava in Ingolstadio, e leggeva nel medesimo collegio che il padre Scheiner, e nell' istesso tempo che quasi andava facendo l'osservazioni di esse macchie; e come ella vede, chiama me precipuo inventore, nè pur nomina mai lo Scheiner in tutto il suo libro. Dell'altro padre voglio per ora tacere il nome, ma vive, ed afferma egli averne dato il primo avviso al detto Scheiner nel tempo che io mi trovava in Roma, dove più volte le feci vedere a molti gran prelati negli Orti Quirinali; il che accadde nell' aprile del 1611, cioè molti mesi avanti che lo Scheiner ne movesse parola con sue lettere al signor Marco Velsero Duumviro di Augusta. Ma che vuole questo insensato farsi anteriore a me di tempo in tale scoprimento ed osservazioni, mentre egli tanto sciocca-mente sopra di esse discorre, ed io con assai manco osservazioni ne pronunzio tante congetture confermate di poi da indubitata verità? Ma bastimi per ora aver pur troppo lungamente tenuta occupata V. S. illustrissima, alla quale per fine con reverente affetto bacio le mani.

Dalla mia carcere di Arcetri, li 20 febbraio 1637.

VII.

LETTERA AL PRINCIPE LEOPOLDO

A Siena

Sul Candor Lunare.

Il Principe Leopoldo era Governatore a Siena, fratello del Granduca Ferdinando II, e che fondò al 1657 l'Accademia del *Cimento*, la quale, mancata quando Leopoldo divenne Cardinale, in dieci anni acquistò per uomini e per lavori fama immortale. Del resto, la parte oscura della Luna, mostrando nelle sue congiunzioni col Sole un certo albore, Galileo lo spiegava nel *Nunzio Sidereo*, e il filosofo Liceti gli contraddisse; onde, per impulso di Leopoldo nacque la controversia, di che tratta la lettera seguente, modello di buon metodo induttivo e di stile. Nacque a Rapallo nel Genovese il 1577 Fortunio Liceti, Professore di Logica, poi di Filosofia in Pisa, e, dopo, di Medicina in Padova, uomo dottissimo, a cui fece impedimento la cieca riverenza per Aristotile, ma che lasciò libri di molta erudizione.

Tardi, serenissimo Principe, pongo io in esecuzione il comandamento fattomi più giorni sono dall'A. V. S. intorno al dovere maturamente considerare il trattato dell'eccellentissimo signor Fortunio Liceti intorno alla pietra lucifera di Bologna, e sopra di questa significarle il giudizio che ne fo. Ho fatta la da lei impostami considerazione, e del darne io conto all'A. V. S. così tardamente prego che sia servita di accettare la mia scusa, condonando tutto l'indugio alla mia miserabil perdita della vista, per il cui mancamento mi è forza ricorrere all'aiuto degli occhi e della penna di altri, dalla qual necessità ne seguita un gran dispendio di tempo: e massime aggiuntovi l'altro mio difetto di aver per la grave età diminuita gran parte della memoria, sì che nel far deporre in carta i miei concetti molte e molte volte mi bisogna far rileggere i periodi scritti avanti, per poter soggiungere gli altri seguenti, e schivar di non ripeter più volte le cose già dette. E creda l'A. V. S. a me, che dalla esperienza ne sono bene addottrinato, che dallo scrivere servendosi degli occhi e della mano propria, al dover usare quelli d'un altro, vi è quasi quella differenza che altri nel gioco delli scacchi troverebbe tra il giocar con gli occhi aperti, e il giocar con gli occhi bendati o chiusi. Imperocchè in questa seconda maniera, dalle tre o quattro gite di alcuni pezzi in poi, è impossibile tenere a memoria delle mosse di altri più; nè può bastare il farsi replicar più volte il posto dei pezzi con pensiero di poter produrre il gioco fino all'ultimo scacco, perchè credo si tratti poco meno che dell'impossibile. Supposto dunque che l'A. V. S. per sua benignità sia per ammettere la necessaria scusa della mia tardanza, verrò a schiettamente e sinceramente esporle

quel giudizio che ho fatto sopra detto libro. Ma, prima che ad altro io discenda, voglio che l'A. V. S. sappia come l'eccellentissimo signor Liceti, subito uscito in luce il suo trattato *De lapide bononiensi*, me ne inviò una copia, pregandomi che io liberamente dovessi significarli quello che a me pareva di questa sua fatica; e, mentre che l'A. V. S. mi ricerca dell'istesso, con ogni schiettezza le aprirò il mio senso.

Dicole dunque che, se io volessi conforme al merito diffondermi nelle lodi dell'ampla e sottilissima dottrina, che mi è parso scorgervi, oltre al convenirmi assai in lungo distendere, dubiterei che le mie parole, benchè purissime e sincere, potessero apparire ad alcuno iperboliche o adulatorie; ad alcuno dico di quelli, che troppo laconicamente vorrebbero vedere nei più angusti spazi che possibil fusse ristretti i filosofici insegnamenti, sì che sempre si usasse quella rigida e concisa maniera spogliata di qualsivoglia vaghezza e ornamento, che è propria dei puri geometri, li quali neppur una parola proferiscono, che dalla assoluta necessità non sia loro suggerita. Ma io all'incontro non solamente non ascrivo a difetto in un trattato, ancorchè indirizzato ad un solo scopo, interserire altre varie notizie, purchè non siano totalmente separate e senza veruna coerenza annesse al principale instituto; chè anzi stimo la nobiltà, la grandezza e la magnificenza, che fa le azioni e imprese nostre meravigliose e eccellenti, non consistere nelle cose necessarie (ancorchè il mancarvi queste sia il maggior difetto che commetter si possa), ma nelle non necessarie, purchè non sieno poste fuori di proposito, ma abbino qualche relazione, ancorchè piccola, al principale intento. E così, per esempio, vile e plebeo meritamente si chiamerebbe quel convito, nel quale mancassero i cibi e le bevande, principal requisito e necessario, ma non però il non mancar di queste lo fa così magnifico e nobile, che sommamente più non gli arrechino grandezza e nobiltà la vaghezza dell'egregio e sontuoso apparato, lo splendore de' vasi d'argento e d'oro, che adornando la mensa e le credenze dilettano la vista, i concenti di varie armonie, le sceniche rappresentazioni, e i piacevoli scherzi all'udito così graziosi. La maestà di un poema eroico vien sommamente ampliata dalla vaghezza e varietà degli episodi; e Pindaro, principe de' lirici, si sublima tanto col digredire in maniera dal principale suo intento, che è di lodar l'eroe da esso cantato, che nel tesser le laudi di quello non consuma la decima, nè anco tal ora la vigesima parte dei versi, i quali spende in varie descrizioni di cose che in ultimo con fila assai sottili sono annesse al principal concetto. Io per tanto interamente applaudo alla maniera che il signor Liceti, abbondantissimo di mille e mille notizie, tiene nei suoi componimenti, e in particolare in questo, nel quale, prima che condurre il famelico lettore a saziare sua brama con l'ultimo insegnamento del problema principalmente desiderato, ei porge un util diletto di tante belle cognizioni, che bene ci obbliga a rendergliene mille grazie, mentre che con grato risparmio

di tempo e di fatica ci libera dal rivoltare i libri di cento e cento autori. Degna dunque di lodi infinite stimo io questa sua nobile e util fatica.

Ed acciocchè l'A. V. S. resti sicura che io schiettamente e non simulatamente discorro, voglio contrapporre alle meritate lodi, che a tutto il resto del suo libro si convengono, alcune mie considerazioni intorno alla digressione che fa il signor Liceti nel capitolo L di questo suo libro, le quali mi pare che possino rendere la dottrina in quello contenuta non ben sicura nè incolpabile; se però, quello che comunemente e umanamente suole accadere, l'interesse proprio non m'inganna; essendo il contenuto di tutto detto capitolo non altro che una moltitudine d'obbiezioni, che egli bene acutamente fa contro ad una mia particolare e antiquata opinione, nella quale ho creduto e affermato, quel tenue lume secondario che nella parte tenebrosa della luna si scorge, massimamante quando ella è poco remota dalla congiunzione col sole, essere effetto cagionato dal reflesso dei raggi solari nella superficie del nostro globo terrestre. Al che egli contraddice con molte opposizioni, le quali, contro al mio desiderio, mi pare che non necessariamente convincano la mia opinione di falsità. E dico contro al mio desiderio, perchè non vorrei che anco questa nota, benchè piccola, macchiasse il suo, in tutto il resto così puro e candido, trattato; chè nelli scritti miei, dove poco di peregrino e di apprezzabile si contiene, poco di pregiudizio è l'aggiugnere a tante altre mie fallacie questa qui ancora; chè bene in un panno rozzo e vile manco noiano la vista molte grandi e oscure macchie, che in un drappo vago e per la moltitudine dei fiori riguardevole non farebbe una benchè minima.

Proporrò dunque quelle risposte, che al presente paiono sollevarmi, con speranza di dover poi, con mio util particolare, esser dalle sue dottissime repliche tolto di errore e condotto nel possesso del vero, qualunque volta queste mie risposte gli venissero agli orecchi. Ma, prima ch'io discenda a esaminar la forza delle sue obbiezioni, voglio per mia satisfazione raccontare all'A. V. S. i miei primi motivi, dai quali io fui indotto a credere che di questo tenue lume secondario, che nella parte del disco lunare non tocco dal sole si scorge (il quale per brevità con una sola parola nel progresso chiamerò *candore*), sola e originaria cagione ne fusse il reflesso dei raggi solari nella superficie del globo terrestre. Avendo e una e due volte osservato il detto candore, mosso dal natural desiderio d'intender le cause delli effetti di natura, il primo concetto che mi cadde in mente fu, che tal candore potesse essere proprio dell'istessa sustanzia e materia del globo lunare. E, per certificarmi se ciò potesse essere, aspettai curiosamente il tempo della prima eclisse totale di essa luna, sicuro che, quando ella per sè stessa ritenesse tal lume, molto e molto più splendido ei si mostrerebbe nelle tenebre della notte profonda che nella chiarezza del crepuscolo; in quel modo che incomparabilmente lo splendore della medesima luna conferitole dal sole più bello e grande

ci si rappresenta nella notte oscura, che non solo nel mezzo giorno, ma nell'ora del crepuscolo ancora. Venne l'eclisse, e, restando ella talmente oscura che del tutto restò incospicua, fui reso certo il candore non esser nativo suo, e però necessariamente doverle esser conferito *ab extra*. E, perchè ad illuminare un corpo opaco e oscuro vi è necessario il beneficio di un altro ben risplendente, nè trovandosi al mondo altri che le stelle erranti e fisse, il sole e la terra, in quanto dal sole è illustrata, venivo di necessità tratto a ricorrere e a far capo ad alcuno di questi. E cominciando dal sole, essendo manifesto quanto grande sia l'illuminazione che esso le manda, e che nello emisferio lunare ad esso esposto si riceve, giudicai il candore, che nell'altro emisferio non visto dal sole si diffonde, non potere essere opera dei raggi solari. Nè meno potersi attribuire al resto dei lumi celesti, cioè delle stelle; imperocchè la vista loro non vien tolta alla luna posta nelle tenebre dell'eclisse; onde, quelle pure illustrandola sempre egualmente, molto più lucida ci si rappresenterebbe nell'oscuro tempo della notte, che nel crepuscolo; di che accade tutto l'opposito. E perchè manifestamente si osserva il candore farsi di grande mediocre, e di mediocre minore e minimo; tal effetto in conto veruno dalle stelle non può derivare. Restavami sola la terra atta a poter satisfare a tutte le particolarità, col non fare ella verso la luna altro che puntualissimamente quello che la luna fa verso la terra, illuminando la sua parte oscura nelle tenebre della notte col reflesso dei raggi solari, or più, or meno, or pochissimo, or niente. E meco medesimo più arditamente discorrendo dissi: Sono la luna e la terra due corpi opachi e tenebrosi egualmente; vi è il sole, che di pari illustra continuamente un emisferio di ciascheduno, lasciando l'altro oscuro, e di questi la luna è potente a illuminare l'oscuro della terra: or perchè si dovrà metter in dubbio che il luminoso della terra non incandisca l'oscuro della luna? Parvemi questo discorso talmente ragionevole, che io presi ardire di palesarlo, stimando che dovesse esser ricevuto come concludente; nè è restato il mio creder vano, perchè niuno dei comuni ingegni speculativi l'ha impugnato, sinchè il discorso dell'eccellentissimo signor Liceti, sopra tutti gli altri eminente, ha con grande acutezza penetrato, tal mio pensiero e opinione essere stata manchevole. Tuttavia, o sia per mia debolezza e incapacità, oppure che le impugnazioni non siano di quella strettissima necessità che nella assoluta demonstrativa scienza si richiede, non mi conosco ancora per al tutto convinto. E perchè in me non cessa il desiderio di sapere, bramando di esser tolto del dubbio e posto nel certo, comunicherò a lei tutto quello che mi occorre potersi dire in risposta alle sue contraddizioni, per mantenimento della mia opinione.

E facendo principio dal titolo del capitolo L che è: *De lunæ subobscura luce, prope conjunctiones et in deliquiis observata, digressio physico-mathematica;* già che egli medesimo gli dà titolo di digressione, è manifesto segno di averla esso stimata

considerazione non necessaria nel suo trattato, ma solo avervela interposta per magnificarlo, conforme a quel che di sopra ho detto, che la nobiltà e magnificenza consiste più negli ornamenti non necessarii, che in quelle cose che di necessità devono esser portate. E sin qui approvo e laudo il suo instituto, se non in quanto seco porta indizio del mio non ben saldo discorso. E perchè egli procede come matematico e fisico, andrò esaminando come filosofo, qualunque io mi sia, e come matematico, le sue opposizioni; facendo anco qualche poco di considerazione intorno alla forma dell'argumentare, che egli tal volta tiene, quanto ella sia conforme ai dialettici precetti posti da Aristotele.

Piglio dunque la sua prima instanza contenuta dal principio del capitolo sino a *dein vero quum in plenilunio terra*, etc. Mentre io vo con attenzione esaminando questo primo discorso, lo trovo veramente con bello artifizio tessuto; e l'artifizio si rappresenta tale: due parti si contengono in esso conteste; l'una è, nella quale ei vuol dimostrare il candor della luna non potersi in modo alcuno riconoscere dalla terra; l'altra è, il concludere tal effetto procedere dall' etere ambiente essa luna. Quanto alla prima, molto probabilmente cammina il suo discorso, dicendo il candor della luna non poter derivare se non da quel corpo dal quale provengono le differenze di esso candore, le quali differenze sono il farsi tal candore or più or meno lucido; e questo non può provenire dalla terra, avvegnachè la sua lontananza dalla luna non si muta: e però il reflesso della terra deve esser sempre uniforme, e in conseguenza impotente a produrre differenze in esso candore; adunque nè meno il candor medesimo. Il discorso, pigliandolo a tutto rigore, patisce non leggier mancamento: il quale è, che nel raccorre la conclusione delle premesse s'introduce un quarto termine non toccato nelle premesse, il quale è la terra. Sono le premesse: un effetto mutabile non può provenire da causa immutabile, il candore è effetto mutabile, ma la distanza tra la terra e la luna è immutabile; dunque il candore non può provenir dalla terra. Ora questo termine *terra* non è posto nelle premesse, ma vi è in suo luogo *distanza tra la terra e la luna:* onde a voler che l'argumento cammini in buona forma, bisognava, avendo detto nelle premesse: *un effetto mutabile non può provenire da causa immutabile, ma la distanza tra la terra e la luna è immutabile,* bisognava, dico, dir nella conclusione: *adunque il candore non procede dalla distanza tra la terra e la luna:* e il sillogismo raddrizzato così quanto alla forma procedeva bene, ma non concludente niente contro di me. Ho detto che a tutto rigore ne seguirebbe questo inconveniente; ma, avendo riguardo a quello che per mio credere il signor Liceti aveva in intenzione, figuriamo l'argomento in miglior forma, dicendo: *un effetto mutabile non può derivare da causa immutabile, ma la distanza tra la luna e la terra è immutabile, e immutabile parimente è lo splendor della terra; adunque il candore non può provenire nè dalla distanza tra la luna e la terra, nè*

dallo splendore della terra, e in conseguenza non può provenire dalla terra. Non si può negare che il discorso in questa maniera raddirizzato apparisce tanto concludente, che facilmente potrebbe essere ammesso per sincero e libero da ogni fallacia da qualsivoglia filosofo; e tanto più ciò mi persuado, quanto che l'istesso signor Liceti, da me stimato per filosofo a nissun altro secondo, per niente manchevole lo ha creduto; e pure tra poco spero di esser per dimostrarlo manchevole. Intanto per ora ammessolo per concludente, dico che egli non fa punto contro di me, il quale non ho mai detto nè scritto che alla produzione del candore si ricerchi la mutazione della distanza tra la terra e la luna, o la mutazione dello splendore della terra. È stato pensiero del signor Liceti; il quale, immaginandosi che di tal mutazione non possa esser causa altro che il variarsi la distanza o il mutarsi lo splendore, si è persuaso che escludendo queste due cause venga distrutta la mia opinione. Se io avessi detto che la terra cagionasse il candore nella luna con l'appressarsele o discostarsele, o col farsi ella or più splendida e or meno, egli mi avrebbe convinto di errore col mostrare che la terra nè si avvicina o discosta dalla luna, nè diviene una volta più vivamente splendida che un'altra. Resto io fra tanto sin qui illeso dalla sua prima immaginazione: nella quale è bene ora che veggiamo se vi sia ascosa dentro alcuna fallacia, siccome, ingenuamente parlando, credo che ascosa vi sia: e per farla palese, prima mostrerò in generale che ella vi è; di poi tenterò di additare dove e quale ella sia in particolare.

Che fallacia assolutamente vi sia, lo provo col tessere un argumento formato sulle vestigie del suo, senza slargarmene pure un capello, deducendone poi una conclusione falsa; la quale vera dovrebbe esser riuscita, quando nella forma dell'argumento non fusse stata fallacia. Formando dunque l'argumento su le sue pedate, proverò che quel lume che la notte si scorge in terra, mentre che la luna splendida si trova sopra l'orizzonte, e che comunemente si chiama lume di luna, non è altrimenti effetto, che, come da causa, dependa da reflesso dei raggi solari nella superficie della luna, dicendo così: Questo, che noi chiamiamo lume di luna, è effetto mutabile, e però non può derivare se non da causa mutabile; ma le cause mutabili atte a produrre una tal mutabilità sono dal signor Liceti ridotte a due capi, l'uno è l'avvicinare o discostare il corpo illuminante da quello che deve essere illuminato, e l'altro è il crescere e il diminuire lo splendore del corpo illuminato: il primo di questi due capi non ha luogo nella presente operazione, avvegnachè per concessione pur del medesimo signor filosofo la luna mantiene sempre la medesima distanza dalla terra: e l'altro capo molto meno ci ha luogo; il che è manifesto, imperocchè l'effetto che seguir si vede procede tutto al contrario di quel che proceder dovrebbe, quando pur lo splendore della luna si facesse or più vivo e potente e ora meno; imperocchè essendo lo splendor della luna effetto dei raggi

solari che la illustrano, chiara cosa è che ei sarà più vivo quando ella è men lontana dal sole, e più debile nella sua maggior lontananza; e però, posta la luna in congiunzione col sole, lo splendore che ella da lui riceve più efficace sarà, che quando ella i è posta all' opposizione; trovandosi in questo luogo più lontana dal sole che in quello, tanto quanto importa il diametro del dragone, cerchio massimo dell' orbe nel quale la luna si rivolge; ed è manifesto che partendosi ella dalla congiunzione, e venendo verso il sestile, e di lì al quadrato; ella si va continuamente discostando dal sole, continuando pure il discostamento nell' aspetto trino, e finalmente conducendosi alla massima lontananza nella diametrale opposizione. Si va per tanto continuamente indebolendo lo splendore della luna; ma l' effetto suo in terra procede al contrario, imperocchè nel tempo della congiunzione l' illuminazione in terra è minima, anzi pur nulla, e si comincia a far sensibile nel separarsi la luna dalla congiunzione, nè molto si fa ella apparente sino allo aspetto sestile; ma continuando lo allontanamento della luna dal sole, passando per il quadrato e trino, sempre il lume di luna in terra si fa maggiore, sin che divien massimo nella opposizione. Poichè dunque la mutazione del lume si fa al contrario di quel che far si dovrebbe quando tal mutazione dependesse dal farsi lo splendore della luna or più or meno grande e gagliardo, chiara cosa rimane che nè anco il secondo capo ha luogo in questa operazione del farsi il lume in terra or più or meno vivace; adunque non ha la luna parte alcuna nella mutazione di quel lume in terra, del quale noi parliamo; e non avendo ella parte in tal mutazione, per la verissima ipotesi del medesimo filosofo nè meno l' istesso lume sarà effetto della luna: tuttavia egli pure tanto manifestamente depende dalla luna, che niuno degli uomini si troverà che vi ponga dubbio. E veramente dubbio non vi si può porre, mentre che la causa della mutazione, cioè del farsi di piccolissimo maggiore, e di giorno in giorno andare crescendo, sin che grandissimo divenga, è tanto manifesta che non è uomo che non la comprenda, e non vegga che la luna nuova poco o niente può illuminare la terra, non ci mostrando del suo emisferio illuminato dal sole altro che una sottilissima falce, la quale la sera seguente fatta più larga, e di sera in sera ingrossando le sue corna, allargatasi per buono spazio dal sole, comincia a rendere osservabile l' effetto del suo splendore quanto all' illuminar la terra: ridottasi poi dopo sette o otto giorni al quadrato, scuopre alla terra di sè la metà del suo emisferio splendido; e seguitando di allontanarsi ancor più dal sole, più e più di sera in sera mostra ampla la sua faccia rilucente; e finalmente nella opposizione l' emisferio suo in figura d' intero e perfetto cerchio grandissima ne produce in terra la sua illuminazione. Io veramente mi meraviglio che l' eccellentissimo signor Liceti, d' ingegno tanto provvido in contemplare e penetrare le cause e gli effetti meravigliosi della natura, non so per qual ragione non abbia fatto reflesso sopra così patente causa della mutazione del lume di luna in

terra; o perchè, avendovela fatta, non l'abbia poi riconosciuta nello splendore della terra nel produrre simile mutazione nel candor della luna, mentre che il negozio cammina nell'istessa maniera puntualissimamente. Cioè, perchè stante sempre un intero emisferio della terra illustrato dal sole, la luna non però si trova perpetuamente costituita in sito tale che continuamente se gli opponga, o scuopra o tutto o la medesima parte del detto emisferio terrestre luminoso; ma talora lo vede tutto, talora ne perde una parte, e poi un'altra maggiore, e finalmente ne perde il tutto. L'intero ne vede la luna posta alla congiunzione col sole: nel qual tempo esponendo essa luna il suo emisferio opaco, non tocco dai raggi solari, alla terra, sommamente viene incandita dalla piazza immensa luminosa di quella. Partendosi poi dalla congiunzione, comincia a scoprire una particella dell' emisferio tenebroso della terra rimanendole però veduta grandissima parte ancora del luminoso; onde il suo candore si debilita alquanto. E va continuamente debilitandosi, mentre che nello allontanarsi dal sole va sempre di giorno in giorno perdendo di vista parte maggiore del terrestre emisferio luminoso; sin che giunta al quadrato scuopre del terrestre emisferio esposto alla sua vista la metà di esso illuminato, e l'altra metà del tutto tenebroso; cresce dunque la causa del diminuirsi il candore. E così, continuando di perdersi di sera in sera maggiore e maggior parte dell' emisferio splendido della terra, il candore si fa a poco a poco impercettibile, sendo anco di gran pregiudizio agli occhi del riguardante la presenza della parte molto lucida della luna, che confina con quello che di lei resta privo della illuminazione del sole. Al che possiamo aggiugner ancora (come punto di gran considerazione) la chiarezza che il medesimo lume lunare introduce nel suo ambiente, la qual chiarezza è tanta che ci offusca, e toglie la vista delle stelle fisse, le quali anco per assai grande spazio son lontane dalla luna; tal che molto meno ci deve restar cospicuo il candore anco per altro tenuissimo fatto.

Parmi, serenissimo Principe, d'aver sin qui abbastanza dimostrato come l'opinion mia resta illesa da questa sua prima obbiezione, e insieme aver concluso che nella sua instanza è forza che sia qualche fallacia. Seguita ora che io dichiari in quel che a me pare che la fallacia consista; ed è, s' io non m' inganno, che argumentando egli *ex suppositione*, quello che egli suppone è mutilo; e dove egli è almanco di tre membra, ne prende solamente due lasciando indietro il terzo. Del potersi fare il candore, o altra illuminazione, maggiore o minore, ne assegna il signor Liceti due modi solamente; cioè il mutarsi la distanza tra il corpo illuminante e il corpo che si illumina, che è l'uno dei modi; e l'altro col farsi lo splendore dello illuminante intensivamente più o meno gagliardo: ma ci è il terzo, il quale è quando, non intensivamente, ma estensivamente si fa maggiore quella luce da cui l'illuminazione deriva; e così il lume di una torcia grande, più gagliardamente illuminerà che di una piccola candela, benchè gli

splendori di amendue intensivamente siano eguali. Ora qui avrei voluto che il signor Liceti avesse considerato quanto questa terza maniera è più potente in produrre l'effetto della mutazione del lume di luna in terra, imperciocchè l'ingrandirsi estensivamente lo splendore della luna come fa, mostrandosi da principio in figura di una sottilissima falce, andandosi poi pian piano e di sera in sera dilatando, cioè facendosi estensivamente maggiore, gran mutazione di accrescimento produce nell'illuminar la terra, ancorchè intensivamente vada debilitandosi, onde per tal rispetto il lume dovrebbe farsi men vivo. Debolissima dunque è l'efficacia delle altre due maniere in comparazione di questa terza, la quale l'A. V. S. vede quanto sia gagliarda.

Sarà bene adesso che andiamo esaminando quello che operar possa circa l'incandire la luna il reflesso del suo etere ambiente, dal signor Liceti assegnato per vera cagione dell'effetto, la quale dubito che non possa essere se non assai languida e inefficace. Ma, prima che io venga a questo, voglio qui interporre un mio tal qual si sia pensiero, per ritrovar l'origine donde sia proceduto il restare per tanti secoli passati occulta agl'ingegni speculativi, questa, per mio credere, assai vera e concludente ragione, del derivare il candor della luna veramente dal reflesso dei raggi solari nella terrestre superficie. Mentre che il sole è sopra l'orizzonte e illumina il nostro emisferio terrestre, in qualsivoglia luogo che sia posta la luna, il candor di lei non ci si rende visibile, per lo che nessuno in tal tempo si sarebbe mosso a credere nè a dire che il lume della nostra terra avesse forza d'illuminare la parte della superficie lunare non tocca dal sole; onde molto meno gli potrebbe cadere in mente che la superficie della terra priva di splendore fusse potente a incandire la luna, cioè fusse potente, essendo tenebrosa, a portar luce laddove ella non la portò essendo luminosa: quando dunque, tramontato che sia il sole e imbrunita la nostra terra, si vede scoprirsi il candore della luna, il giudizio popolare ad ogni altra causa lo potrebbe referire fuorchè alla terra, perlochè gli uomini persuasi da questa prima e semplice apprensione, o non vi fecero reflessione, o cercarono di ritrovare la ragione in ogni altra cosa, fuorchè nello splendore terrestre.

Ora vari sono i riscontri e le ragioni le quali mi distolgono dal prestar assenso all'opinione del signor Liceti, che il candor lunare sia effetto di una parte del suo etere ambiente, la quale, come alquanto più densa dell'etere purissimo che il resto del cielo ingombra, possa ricevere e ripercuotere i raggi solari nella parte tenebrosa della luna, in quella maniera che la parte dell'aria contermina alla terra fatta densa dalla mistione dei vapori, riceve lume dai raggi solari, e quello reflette sopra alla terra, producendo il crepuscolo e l'aurora. E perchè oltre a questo egli suppone che la luna pure abbia per sè stessa alquanto di lume suo proprio e naturale; questo parimente e primieramente non credo io esser vero; nè

potere, quando pur vero fosse, averci parte alcuna; nè so penetrare da che cosa mosso egli ve lo abbia voluto introdurre. E prima, che egli non vi sia ce ne rende sicuri il perder noi talvolta del tutto di vista la luna, quando ella nella sua totale eclisse nel mezzo dell'ombra del cono terrestre si riduce; che quando ella avesse qualche proprio lume, benchè tenue nella profondissima notte si farebbe visibile: tal lume proprio non ha dunque la luna. E quando ben ne avesse, non potendo egli essere se non tenuissimo, di niente potrebbe aiutare il candore, il quale è molto grande; in quella maniera che niente opera il lume della luna circa l'illuminar la terra, qualvolta il sole elevato sopra l'orizzonte con i suoi lucidissimi raggi l'illustra: chè quando la notte, in assenza del sole, la luna piena di splendore non ci avesse illuminato, giammai di giorno, alla presenza del sole, non avremmo potuto assicurarci della illuminazione della luna; e così nel gran campo del candore molto bene luminoso ogni altro piccol lume resterebbe offuscato e come nullo. Quanto poi all' operazione dell' etere ambiente circa il candire la luna, non veggo che in modo alcuno possa satisfare a quello che al senso ci apparisce; imperocchè tutto il campo tenebroso della luna è egualmente candito e non intorno alla circonferenza solamente, dove solo per breve spazio si dovrebbe distendere il lume che dall'etere ambiente le perviene; in quel modo che il reflesso della parte dell' aria vaporosa solamente tal parte dell' emisferio terrestre illustra, qual parte è il tempo della durazione del crepuscolo del tempo della lunghezza di tutta la notte; chè se l'illuminazione del crepuscolo potesse diffondersi sopra tutto l'emisferio terrestre, non avremmo mai notte profonda, ma un' aurora o un crepuscolo perpetuo. Ed avvegnachè, secondo che in maggior altezza si sublimasse l' orbe vaporoso intorno al globo terrestre, tanto più diuturno si farebbe il crepuscolo, in immensa altezza converrebbe che si elevassero i vapori per illuminare l'intero emisferio. Ora quando il signor Liceti volesse mantenere che il candore, che può illustrare tutto l' emisferio tenebroso della luna, derivasse dal reflesso dell' etere ambiente, sarebbe in obbligo d' insegnarci a quanta altezza o vogliamo dir distanza, fuor dell' orbe lunare dovesse tal parte d' etere addensato sublimarsi. Nella quale impresa, oltre che alquanto laboriosa gli riuscirebbe, credo che incontrerebbe assai gagliarde contraindicanze. Una delle quali è, che giammai in verun modo potrebbero le parti di mezzo essere egualmente luminose come le altre più verso la circonferenza, ma grandemente più tenebrose; avvengachè le parti intorno alla circonferenza godrebbero non solo delle parti a sè contigue, e anco delle prossime, ma di tutte le remote e altissime; dove che le parti di mezzo, restando prive della vista delle prossime e tangenti l'estremo lembo, riceverebbero il lume solamente dalle alte e remote. Ora quanto importi l' avere l' illuminante prossimo più che l' averlo lontano, per esser più vivamente illuminato, è tanto per sè manifesto, che non occorre

spendervi più parole. E dopo di questa ci è un' altra contraindicanza pur gagliardissima, e questa è, che nel farsi l'eclisse, finito che fusse di entrare nel cono dell' ombra il disco lunare, restando ancor fuor di tal cono gran parte dell' etere alto che la luna circonda, essendo ancora questo visto e illuminato dal sole, pure continuerebbe d' incandire ancora la medesima faccia della luna, e massimamente la parte conseguente all' ultimo orificio che si sommerse nell' ombra; al che troppo altamente repugna l' esperienza, la quale ce lo mostra bene alquanto sparso di luce, e per mio credere conferitali dallo etere suo ambiente; ma tal luce con infinita proporzione minore del vero candore, il quale, se nella profonda notte potesse conservarsi, io tengo per fermo ch' ei sarebbe potente a illuminarci, non ardirò di dire quanto la luna nel suo plenilunio, ma che non cederebbe a quello che ci viene dalle corna della luna posta all' aspetto sestile. E finalmente del non potere il candore in verun modo essere effetto dell'etere ambiente, molto chiaramente lo mostra la gran diminuzione che in esso si scorge dal partirsi dalla congiunzione col sole sino all' arrivare al quadrato, alla qual diminuzione converrebbe che proporzionalmente rispondesse la diminuzione del lume nell' etere ambiente, la quale non può esser se non piccolissima e per avventura insensibile, non si potendo, come il medesimo signor Liceti afferma, riconoscere da altro che dallo allontanamento di esso etere dal sole: e ancorchè nè l' etere ambiente nè il suo lume scorgiamo, nulladimeno quale possa essere la diminuzione di quello lo possiamo argumentare dalla diminuzione di splendore che nel corpo stesso della luna si scorge, mentre che alla lontananza, che è tra il sole e la luna posta nel quadrato, si aggiugne quello di più che ella si scosta, passando dal quadrato all' opposizione; e veramente credo che niuna vista possa esser bastante a comprendere lo splendore della luna nel quadrato intensivamente maggiore che nella opposizione, e così il lume dell' etere ambiente nella congiunzione della luna col sole poco scapiterà nel ridursi alla quadratura, perchè finalmente il suo discostamento non è altro che la trentesima parte della distanza tra il sole e la luna postagli in congiunzione; onde a tal ragguaglio il lume in questo luogo potrà diminuirsi per la trentesima parte appena nel venire al quadrato, e tale per conseguenza dovrebbe essere la diminuzione del candore della luna, cioè appena sensibile; ma ella non è pur sensibile, ma assai grande; e ben grande può ella essere, mentre che nella congiunzione viene il disco lunare incandito dall' intero emisferio splendido della terra, dalla cui metà solamente viene ella illustrata nella quadratura.

Ora venghiamo al secondo argomento leggendo sino a *Deinde luna prope conjunctiones* etc. Io di questo argomento concedo tutte le premesse, ma non concedo già che non segua quello che dalla concessione di esse seguir ne dovrebbe; anzi affermo che puntualmente ne seguita e che così si scorge, cioè che per esser la terra più da vicino illuminata dal sole

che la luna posta in opposizione, e che per esser l'emisferio terrestre molto e molto maggiore, come circa dodici volte di quello della luna, il candore lunare dovrebbe di gran lunga superare il lume di luna in terra; ed affermo di più che così segue, che è quello che dal signor Liceti vien negato, affermando egli vedersi il contrario, cioè molto più debole il candor della luna che l'illuminazione terrestre derivante dalla luna piena; e, perchè ci dice ciò vedersi, mi sarebbe paruto necessario il dichiarare la maniera che tal vista possa ottenersi con sicurezza e senza che il senso s'ingannasse. Imperocchè, mentre io vo ricercando assicurarmi della verità del fatto, trovo che non mancano circostanze, per le quali il senso nella prima apprensione può errare ed esser bisognoso di correzione da ottenersi dall'aiuto del retto discorso razionale. Io veramente, dimandando anco persone di bonissimo giudizio, quale si appresenti all' occhio più vivo e risplendente, o il lume di luna in terra, o il candor della luna, rispondono subito di gran lunga esser superiore il lume di luna; tuttavia credo che, applicando il discorso e la considerazione agli accidenti, che alla prima apparenza possono perturbare, si troverà poter esser, ed in fatto essere, il contrario di quello che a prima vista si giudica. E prima, essendo assai manifesto che l'istesso corpo lucido, potente ad illuminar altri corpi tenebrosi, più e più vivamente gl' illustra secondo che ei sarà meno e meno lontano da essi; da questo effetto notissimo e chiaro parmi che con assai conveniente proporzione si possa affermare, che alla vista nostra meno risplendente si mostri il medesimo oggetto luminoso, posto in grandissima lontananza dall'occhio, che postoci molto da vicino. E se così è, vorrei che l'accuratissimo signor Liceti avvertisse che, nel voler far noi paragone del lume di luna in terra col candor della luna vicino alla congiunzione, e di essi giudicar quello che alla prima vista si appresenta, avvertisse, dico, che la terra illuminata dalla luna non è dall'occhio nostro più lontana di tre o quattro braccia, lontananza incomparabilmente minore di quella della luna candente posta alla congiunzione, la quale eccede di assai trecento milioni di braccia; qual maraviglia è che posto anco che il candore della luna fosse uguale all'illuminazione della luna in terra, in tanta differenza di lontananza ec. ci apparisse minore? Eccellentissimo signor Liceti, per giudicar nella presente causa senza fallacia bisognerebbe che, notato a parte quello che vi si appresenta alla vista mentre che stando in terra guardate il lume di luna in terra paragonandolo al candor della luna quando pur è posta nella congiunzione, notaste ancora a parte quello che vi si appresenterebbe alla vista quando voi foste costituito nella luna incandita dal lume terrestre, e di lì poteste poi veder la terra da voi lontanissima illuminata dalla luna; e se nell'una e nell'altra esperienza voi trovaste che la terra si mostra più candida che la luna incandita postavi sotto i piedi, bene e concludentemente avreste sentenziato. Ma dubito che la seconda esperienza vi farebbe mutar

parere, e giudicar tutto l'opposito di quello che la prima vista vi persuase. Cessi per tanto la fede che in questo caso l'intelletto dee prestar al senso, ed aggiunghiamo di più, che di due oggetti visibili, ma in grandezza diseguali, il minore ingombrerà l'occhio più di luce che il maggiore, ancorchè ambedue fossero dell'istesso splendore in ispezie. Ora notisi che il disco lunare vien compreso sotto un angolo acutissimo, avvengachè la sua base non sottenda più che mezzo grado: ma l'angolo, che dalla massima divaricazione de' raggi visivi si costituisce nell'occhio, essendo più grande che retto, sottende a più di 90 gradi interi, e questo viene tutto ingombrato dall'aria e piazza luminosa della terra, mentre che da vicino la rimiriamo. Essendo dunque l'ampiezza di questo grande angolo 200 volte maggiore dell'altro acuto, che comprende il disco lunare, maraviglia non dobbiamo prendere dell'apparente maggioranza di luce nel rimirar la terra, che la luna incandita. Taccio che della differenza dei due nominati angoli lineari molto e molto maggiore è quella degli angoli solidi da essi lineari nascenti; e veramente angoli solidi sono i compresi dentro ai coni formati dai raggi visuali, de' quali angoli quello che ha per base la parte, ancorchè piccolissima, della terrestre superficie all'occhio nostro esposta è ben più di quaranta mila volte maggiore dell'altro, che si fonda su il disco lunare. Non è dunque maraviglia che il senso nella prima apparenza distortamente giudichi nella presente causa; però sarà bene che veggiamo se ci è modo di correggerlo, e potendo per avventura i modi e le maniere esser molte, io per ora ne proporrò una o due. E giacchè noi non possiamo metter a petto a petto il candor della luna al lume di luna in terra, parmi che assai sicuramente potremo giudicare tra essi, facendo parallelo di ambedue ad un terzo corpo illuminato. Imperocchè, se accadesse che lo splendore di questo terzo superasse il lume di luna, ma fosse superato dal candor della luna, senza dubbio credo che potremmo asserire il candor della luna superar il lume di luna in terra. Mi si rappresenta atto mezzotermine per ciò fare esser lo splendore del crepuscolo, facendo nell'istesso tempo comparazione ad esso degli altri due. Tramontato che sia il sole, vedesi rimanere per buono spazio di tempo la superficie della terra assai chiara (mercè del crepuscolo), cioè molto più che quando è illustrata dalla luna piena; il che manifestamente si scorge dal veder noi qualsivoglia minuzia in terra, molto più distintamente in virtù del crepuscolo, che non si scorgono mercè dell'illuminazione della luna, passato esso crepuscolo; il qual effetto anco apertamente si conferma, perchè se avremo in terra qualche corpo oscuro, come per esempio una colonna, o la nostra persona medesima, l'illuminazione della luna piena non farà far ombra in terra ad esso corpo tenebroso, sinchè il lume del crepuscolo non sarà di molto scemato, cioè sin tanto che il lume della luna gli prevaglia; segno evidente questo della luna esser a quello del crepuscolo, e per assai spazio di tempo, assai inferiore.

Ma aggiunghiamo un'altra esperienza, che pur ci conferma l'illuminazione del crepuscolo superare di assai l'illuminazione del plenilunio. Osservisi qualche grande edifizio posto sopra luogo eminente in lontananza da noi di quattro o sei o più miglia; certo per assai lungo spazio dopo il tramontar del sole dureremo noi a scorgerlo bene, e tal vista non perderemo noi se non dopo notabil diminuzione del lume crepuscolino. Ma, se estinta l'illuminazione del crepuscolo sopravverrà l'illuminazione del plenilunio, potrà molto bene accadere che il medesimo edifizio più da noi non si scorga. Cede dunque di assai il lume di luna al lume del crepuscolo; ma all'incontro per scorger il candore della luna non ci fa di mestiero aspettare che tanto si debiliti il lume crepuscolino, ma di non piccolo tempo avanti che la luna muova l'ombre, lo vedremo noi biancheggiare nel medesimo lume crepuscolino: cede dunque il terrestre lume di luna al candor della lunare superficie. Ma finalmente con nodo, al mio parer insolubile, veggiamo stretta e confermata la verità della mia conclusione, dico dell'esser il candor della luna effetto del reflesso de' raggi solari ripercossi dal globo terrestre. Stima il signor Liceti il candor della luna essere effetto del reflesso de' raggi solari nell'etere alquanto condensato che da vicino circonda il globo lunare, in quella guisa che l'orbe vaporoso circonda la terra, e del tutto esclude il reflesso della terra, come nullo. Io ammetto al signor Liceti il reflesso dell'etere ambiente, ma vi aggiungo il reflesso della terra che egli nega, e questo assai più potente di quello dell'etere; ed, avvegnachè il signor Liceti reputi nullo questo da me stimato per principale, di niun pregiudizio doverà esser al candore della luna il privarla di questo, che io reputo beneficio concernente al produr tal candore, purchè se gli lasci il reflesso dell'etere ambiente. E, per ciò fare compiutamente, ponghiamo la luna in opposizione al sole, onde verso di lei nulla si esponga dell'emisferio terrestre luminoso, ma solo riguardi verso lei l'emisferio tenebroso, ed in tal costituzione ponghiamo che segua l'eclisse totale della luna, sicchè ella perda ancora l'illuminazione de' raggi primarii del sole, onde ella resti spogliata di questi e del tutto priva della vista della faccia luminosa della terra. Qui è manifesto che non immediatamente che il corpo lunare si è finito d'immergere nel cono dell'ombra terrestre, si è finito d'immergere ancora l'orbe dell'etere, che lo circonda; ma ne resta parte fuori, la qual parte, godendo ancora de' raggi solari, può incandire quella parte del corpo lunare che fu l'ultima a cadere nell'ombra; ed in questo tempo potremo noi scorgere qual sia il candore prodotto dal solo etere ambiente; ma questo poco che si vede non si diffonde per tutta la faccia della luna, ma solamente in parte del suo lembo; nè la grandezza del suo lume ha che fare col candore grande ed argenteo che si vede nella congiunzione, ma è una assai tenue tintura bronzina; chè quando fosse in ispecie così vivace, quale è il candore, vivacissimo e molto più lucido doverebbe dimostrarsi in questo tempo dell'eclissi, men-

tre che la luna si trova costituita in un campo molto oscuro, cioè nelle tenebre della notte, dove che all'incontro il candore del novilunio viene da noi veduto nel campo ancora assai chiaro del crepuscolo. Vedesi dunque che privata la luna del riflesso della terra, e favorita solo da quello del suo etere ambiente, perde a molti doppi il bel candore. Perlochè ben necessariamente dobbiamo concludere pochissima essere la parte che vi ha il reflesso dell'etere ambiente; anzi pure vi è ella come nulla, mentre li sopraggiunge il tanto più vivace e patente reflesso della terra. Qui, prima che passare più avanti, non voglio tacere certa maraviglia che mi nasce nell'animo, ed è che, avendo l'acutissimo signor filosofo detto di voler discorrere nella presente materia fisico-matematicamente, nella presente occasione ei si serve solo della fisica, tralasciando la matematica, perchè cosa da fisico e naturale è stato il formar giudicio tra il candor della luna ed il lume di luna dalla prima e sensuale apparenza; nel qual giudizio non credo che ei fosse con fallacia incorso, s'egli avesse aggiunto quello che ne insegna la matematica, cioè che la lontananza della luna candida dall'occhio è più che 300 milioni di volte maggior della lontananza della terra, e che l'angolo visuale nascente dalla terra è più di quaranta mila volte maggiore che il nascente dalla superficie lunare; le quali disuguaglianze, come non picciole, hanno potuto perturbare il giudizio. Quindi apprenda chiunque sia quale è tal volta la differenza tra il discorrere de' matematici e dei puri filosofi naturali: e perchè, senza digredire dalla materia che si tratta, mi si porge qui occasione di conferire all'A. V. S. certo mio concetto non iscritto da me in altro luogo, nè, credo, toccato da altri, glie lo esporrò. Mostra l'esperienza come il soprannominato tenue splendore bronzino, che resta nella faccia della luna, ma per breve tempo, dopo la sua totale adombrazione, si va appoco appoco diminuendo; ed accade talvolta che, pure nelle totali e perfette eclissi, il lume del tutto si ammorza in guisa che totalmente si perde la vista della luna; ed alcuna altra volta, pur nelle totali eclissi, non così avviene, ma resta il lunar corpo pur alquanto apparente e visibile. Già è manifesto tal debolissima luce non li poter provenire nè dal sole nè dalla terra, la vista dei quali gli è del tutto tolta, nè meno esser effetto del suo etere ambiente, di già esso ancora immerso nell'ombra e privato della vista del sole; nè può tampoco esser nativo e proprio del corpo lunare, perchè, se fosse tale, in tutte l'eclissi si scorgerebbe, come anche accaderebbe se fosse per avventura effetto delle stelle sparse per l'immenso cielo; ed insomma il punto grande della difficultà consiste nel seguire, alcune volte sì ed alcune volte no, questo tale perdimento di vista della medesima luna, il quale effetto, per la sua variazione, ricerca varietà nella causa effettrice. Io dopo molte riflessioni di mente, considerato che l'effetto, del quale si cerca la causa, è effetto di lume, ho meco medesimo concluso, non potere esso provenire se non da qualche cosa che abbia facoltà d'illuminare, del benefizio della quale resti ora favorita

ed ora privata la luna. Nè avendo noi altro di lucido atto a ciò poter fare che i luminosi corpi celesti, a quelli è forza ricorrere, e tra essi investigare chi possa oprare, or sì ed or no, nell' effetto del quale parliamo. Se questo è effetto di qualche stella, è necessario che ella alcuna volta risplenda più ed altra volta manco, ovvero che ella ora sia esposta ed ora no alla vista della luna, e conviene anco che tale stella sia di non minimissima forza nell' illuminare. Tra i corpi celesti, trattone il sole e la luna, potenti assai per la vicinanza e grandezza, prima fra le stelle mi si offre Venere, la quale in alcune costituzioni col sole, cioè circa le massime digressioni, riluce tanto vivamente, che si vede la notte i corpi tenebrosi tocchi dal suo fulgore sparger ombra, e Giove, appresso di lei, con poca differenza far quasi il medesimo effetto. Ora stante questo, che pure è verissimo, qualvolta accadesse che queste due stelle nel tempo dell' eclisse lunare fossero verso la luna talmente costituite che la potessero ferire con i loro raggi, potrebbero in conseguenza conferirle qualche lume bastante per renderla visibile, e quando poi in altra eclisse Giove fosse verso l' opposizione del sole, ed in conseguenza dietro all' emisferio lunare a noi ascosto, e che Venere per l' opposito fosse prossima alla congiunzione col sole, sicchè la terra nel privar la luna della vista del sole, le togliesse anco il veder Venere, restando ella abbandonata di ambedue tali fulgori, resterebbe ancora agli occhi nostri invisibile. Potrebbesi ancora accumulare a questo benefizio qualche stella fissa, e massime la più di tutte l' altre fulgente, dico la Canicola; e parmi di poter far capitale di queste tre sole, ed in particolare dei due pianeti, perchè debole è l' operazione di tutto il resto delle stelle fisse; e veramente pare nel primo aspetto cosa maravigliosa che lo splendore di tanti lumi celesti abbia sì poco ad operare circa l' illuminar la terra o altro corpo da essa remotissimo. Ma dovrà far cessare la maraviglia il considerare quanto avanzi in grandezza il disco solare, ed anco quello della luna, l' apparente piccolezza delle stelle fisse, mercè dell' immensa loro lontananza; poichè per far l' area o piazza uguale al disco del sole e della luna composta di stelle, ciascheduna anco eguale al Cane, non basterebbono 40,000 accoppiate e distese insieme: giudichiamo ora quel che si può ricevere dalle 15 sole della prima grandezza insieme coll' altre pòco più di mille, e tanto minori, sparse per lo cielo; e, benchè moltissime siano quelle che per la loro piccolezza restano invisibili, tuttavia veggiamo che di tali piccolissime, congiuntene gran numero insieme finalmente non formano altro che una piccola piazzetta sì poco luminosa, che gli astronomi passati chiamarono col nome di stelle nebulose; e tanto basti per risposta alla seconda istanza dell' acuto signor Liceti.

E, venendo alla terza, senta l'A. V. S. quello che l'autore scrive conseguentemente sino alle parole: *Præterea, vel ipse Cl. Galileus, dum aliam opinionem* etc. Qui, se egli è lecito liberamente parlare, non bene resto capace dei motivi per i quali

il signor Liceti inferisce che, posto che il candor della luna derivasse dal reflesso del lume terreno, ei dovesse esser più illustre nel mezzo della sua faccia oscura che nel rimanente verso l' estremo margine; e mentre adduce per ragione di questo il ricever le parti di mezzo più lume dalla terra, e lo sfuggire il medesimo lume dal margine estremo spargendosi nell' ambiente; io non veggio occasione nessuna di ricever più lume nel mezzo, nè veggio che i raggi dello splendor terrestre debbano sfuggire dall' estremo lembo. Ciò forse accaderebbe quando il globo lunare fosse terso e liscio come un specchio, ma egli è scabrosissimo quanto la terra, se non più, e da questa non ricevesi maggior lume nel mezzo che nell' estremo ámbito: pur troppo chiaramente ce lo mostra l' istessa luna, mentre che essendo ella nell' opposizione, piena di lume senza nessuna differenza di mezzo o di estremo, egualmente luminosa si mostra; argomento della sua asprezza, chè quando ella fosse tersa come uno specchio, giammai dagli uomini non sarebbe stata veduta, come io diffusamente ho dimostrato altrove.

Oltre che, posto anche che la superficie lunare fusse tersa, sicchè i raggi luminosi che dalla terra le pervengono potessero sfuggire nel contatto estremo dell' orbe lunare, e perciò quivi men vivamente potessero incandirlo, non per questo all' occhío nostro tal diminuzione di lume potrebbe esser compresa, e la ragione è questa. La superficie luminosa della terra, come quella che è vicina alla luna, e in ampiezza è ben dodici volte maggior di essa, molto più di un suo emisferio abbraccia e illumina con i suoi raggi; all' incontro poi i raggi nostri visivi, come quelli che non da una ampiezza così grande quanto è l' emisferio terrestre si partono, ma escono da un punto solo, cioè dall' occhio nostro, notabilmente meno di un emisferio lunare abbracciano; talchè oltre all' ultimo cerchio, che i raggi nostri visivi nella superficie lunare descrivono, una grande striscia di luminoso resta tra essa e l' ultimo cerchio, che termina la parte della superficie lunare illustrata dalla terra, la quale striscia è agli occhi nostri invisibile. Perchè dunque nella parte veduta da noi non vi entra della poco luminosa, mercè dello sfuggimento dei raggi terrestri, niuna diminuzione di candore possiamo noi veder nella luna. Di qui l' A. V. S. può vedere con quanto più salda ragione io dichiaro che l' obbiezione del signor Liceti contro il derivare il candore dalla terra è invalida, e quanto all' incontro valida e concludente sia la mia posta di sopra in provare che il candore non sia effetto dell' etere ambiente; mentre che io concludo che, se ciò fosse, il candore delle parti di mezzo dovria apparir più oscuro che nell' estremo; la quale mia conseguenza non so se il signor Liceti potesse così agevolmente rimuovere, come ho potuto io ora rimuovere la sua, che il candore nelle parti di mezzo dovesse mostrarsi più chiaro che nelle estreme, quando derivasse dalla terra.

Quanto poi all' attribuirmi l' autore che io abbia poste nella luna concavità, le quali poi, a guisa di cavi specchi, possano

revibrare il lume maggiore che altre parti non concave, sia detto con pace del mio signore, io non ho pronunziata nè scritta mai tal cosa. Sono nella superficie della luna lunghi tratti di asprissime montage, gruppi di scogli scoscesi, molti spazi grandi e piccioli, circondati di argini, e per lo più di figure rotonde. Veggonsi alcune cavità; ma che siano terse, sicchè a guisa di specchi cavi possano ripercuotere i raggi, ciò è alienissimo dal mio detto e dal mio credere; ma stimo tutte queste figure esser ruvide, aspre, ed insomma quali in terra se ne veggono naturalmente e rozzamente composte. In oltre, quando pure nella faccia della luna fossero concavità tersamente più che in qualsivoglia specchio pulite e lustrate, sicchè vivacissimamente potessero reflettere non pure il lume terrestre ma gl' istessi raggi solari, che vedremmo noi di tali raggi reflessi nello ambiente della luna? Esposto uno dei nostri specchi concavi a' raggi diretti del sole, che lume reflettono essi, sicchè illumini l' aria nostra ambiente? Nulla sicurissimamente: e pur è vero tali raggi reflettersi gagliardissimamente ed in figura di cono andar ad unirsi, ed esser veramente potenti ad illuminare i corpi opachi e tenebrosi, ed illuminarli ancora più potentemente dell' istesso sole; ma bisogna nella cuspide del cono, o a lei vicino, porre qualche materia densa, la qual tocca da tali raggi si vedrà splendere ed offender la vista più che l' istesso sole, e massime se lo specchio sarà grande; e se la materia sarà combustibile, immediatamente s' accenderà, ed essendo fusibile, qual' è il piombo o lo stagno, si fonderà, ed il rame o altro metallo più duro s' infocherà. Bisogna dunque, per veder il lume reflesso, farlo incontrare in materia atta ad essere illuminata: e finalmente potremo veder manifestamente tutto il cono ponendoli sotto carboni accesi, e buttando sopra essi semola e segatura o altra cosa tale che faccia fumo, e questo passando per i raggi del cono s' illuminerà, e ci farà vedere quanto tali raggi reflessi siano più vivi degli incidenti e primari del sole. Adunque siano pure quali e quanti specchi si vogliano concavi nella luna, niente faranno più vivo lo splendore diffuso per l' etere ambiente.

Io non credo che all' eccellentissimo signor Liceti sia ignoto che i raggi reflessi da uno specchio concavo non vadano in figura di cono a unirsi se non in piccola distanza da esso specchio, e che il loro vivacissimo lume non può vedersi se non in qualche materia densa e opaca; la quale tocca dai detti raggi, come ho detto, acquista un lume più vivo che lo splendore dell' istesso sole; ma la parte avversa della detta materia niente si illumina, essendo opaca. Tal che a noi che siamo in terra, dove non credo che il signor Liceti fusse per dire che arrivassero i coni dei raggi reflessi dagli specchi concavi sparsi nella superficie della luna, a noi, dico, non toccherebbe a vedere se non le dette parti avverse, le quali verrebbero illuminate solo dalla superficie della terra, come il restante dell' emisferio lunare; e però ci resterebbero elle indistinte dal resto del lunar disco. Lascio stare che il metter lamine di ma-

teria opaca separate dal corpo lunare e sospese nel suo etere circonfuso, è cosa troppo ridicola, e da non ci far sopra fondamento veruno. Ma più, poteva il signor Liceti, come fisico-matematico, raccorre dalle matematiche, che non solo i piccoli specchietti concavi sparsi nella superficie lunare non sono bastanti a far l' effetto che egli ne deduce, ma quando tutto l'emisferio lunare fusse un solo specchio concavo, o porzione di sfera tanto grande che il suo semidiametro fusse l' intervallo che è tra la terra e la luna, che è il medesimo che dire che ei fusse porzione nell' istessa sfera nella quale è posta la luna, appena sarebbe bastante a riflettere e produrre il cono de'raggi reflessi insino in terra, dove uniti e terminati nel vertice di detto cono potessero ravvivare il lume, il quale poi un sol punto o una menomissima particella dell' emisferio terrestre occuperebbe, e quivi solo farebbe la multiplicazione dello splendore superiore allo splendore terrestre, ma però tanto languido, mercè della minima e insensibile cavità dello specchio, che il cercare di vederlo, o vero di ritrovarlo, sarebbe un tempo vanissimamente speso: anzi pure non potendo pervenire all' occhio del riguardante, salvo che nelle centrali congiunzioni dei tre centri, terrestre, lunare e solare, giammai da noi, che siamo fuor de' tropici, tale accidente potrebbe essere incontrato; essendo che impossibile cosa è il costituire l' occhio nella medesima linea retta, che li tre centri sopradetti congiunge, l' occhio dico di un che fuora della torrida zona, cioè dei tropici, sia costituito. Vede dunque l' A. V. S. come il discorso matematico serve a schivare quegli scogli, ne' quali talvolta il puro fisico porta pericolo d' incontrarsi e rompersi.

Qui non posso non maravigliarmi alquanto d' esser portato in testimonio contro a me medesimo, mentre sento dirmi ch'io medesimo ho scritto, l' estremo lembo della luna mostrarsi più lucido delle parti di mezzo. È vero che io ho scritto che tali parti estreme si mostrano a prima vista più chiare che quelle di mezzo, ma immediatamente ho soggiunto ciò *in rei veritate* esser falso ed un' illusione, e soggiunto che tutto il disco è egualmente candido; ed il medesimo autore nel capitolo precedente lo registra puntualmente: *Dum luna tum ante, tum etiam,* etc. pag. 237, v. 32. Or questo troncare le mie sentenze, portando come da me detto asseverantemente quello che nella prima parte propongo, per confutarlo poi nelle seguenti parole da me poste, e far ciò per imprimere nell' animo del lettore il concetto tutto contrario a quello che io scrivo, è, se io devo liberamente parlare, peccato in filosofia morale assai meno scusabile degli errori commessi nelle naturali. Segue con altra istanza dicendo: *Præterea, vel ipse, Cl. Galileus,* etc. sino a *insuper si terra solare lumen* etc. Il dottissimo signor Liceti con grand' accortezza trapassa sotto poche parole quest' instanza, ch' ei mi fa contro, toccando, o per dir meglio troncando qualche mio detto, onde il lettore non sentendo la mia sentenza intera, si formi concetto che quello che da me vien portato in altro proposito serva per confermare un' altra opinione,

molto lontana da quella ch' io tengo. È vero ch' io ho detto tenere, che possa essere intorno alla luna una parte del suo etere ambiente più densa del resto dell'etere purissimo, la quale possa reflettere i raggi del sole, illustrando lo estremo margine del disco lunare; al che credere mi muove il veder nell'eclisse totale della luna, dopo che ella si è immersa nell'ombra terrestre restare quell'estrema parte del suo lembo, che fu l'ultima a cadere nell' ombra, restar, dico, alquanto illustrata, ma di un lume che tira più al rame che all' argento; il qual colore non s' estende egualmente pel restante del disco lunare, che resta molto più oscuro; e che finalmente, entrata la luna nel mezzo dell' ombra, ella del tutto perde quel poco che la faceva visibile, e noi alcune volte totalmente la perdiamo di vista. Ora, che il signor Liceti inferisca che da quanto ho detto si possa raccorre che io abbia conceduto che il candore il quale si sparge grandissimo per tutto il disco lunare nel novilunio, derivi dal reflesso del sole nell' etere ambiente la luna, è conseguenza da me non pensata, non che detta, anzi di presente stimata falsissima.

E qui è bene che io tocchi certo particolare degno d'essere avvertito ed inteso. Circonda perpetuamente l'etere, diciamo addensato, il globo lunare, intorno al quale si eleva: sino ad una certa altezza sta la luna esposta ai raggi del sole, i quali illustrano l' emisferio lunare insieme coll' emisferio addensato e potente ad illuminare una parte dell' emisferio lunare non tocco dai raggi del sole; e tal parte illuminata circonderà a guisa d' un anello una striscia nella superficie lunare, che confina coll' emisferio illuminato dai raggi solari; e quest'anello apporterebbe il lume crepuscolino nella luna, e da noi si scorgerebbe, quando un altro lume molto maggiore non ce l'offuscasse; e questo maggior lume è il reflesso della grandissima faccia della terra: sicchè posto, per esempio, che il reflesso terrestre abbia 20 gradi di luce, ma che quello del reflesso dell'etere ambiente ne abbia, v. g., 8 o 10, chi crederà potersi distinguere tale anello lucido nella piazza tanto più risplendente? Certo nessuno, salvo che chi volesse dire, il reflesso dell'etere superare in candore quello della terra, il che è falso; imperocchè quello che nell'eclisse lunare rimane somministratole dal suo etere ambiente, è di lunghissimo intervallo inferiore al candor del novilunio: che quando fosse prodotto dall'istessa causa, molto e molto maggiore dovrebbe mostrarsi nell' oscurità della notte al tempo dell' eclisse, che nello splendore del nostro crepuscolo, come altra volta di sopra abbiamo detto. Aggiunghiamo di più, che l'esser egualmente diffuso il candore per tutto il disco lunare ci assicura ch' egli non depende dall'etere ambiente, il quale non è potente ad arrivare nelle parti di mezzo del disco lunare, in quel modo che il crepuscolo nostro non illumina tutto l'emisferio terrestre, perchè così averemmo tutta la notte il lume crepuscolino, dove che per la maggior parte della terra sono molte l' ore notturne che restano senza crepuscolo nelle tenebre profon-

dissime. In oltre con gran ragione possiamo credere che l'etere ambiente la luna non sia così atto a riflettere i raggi del sole sopra la luna, come è l'ambiente vaporoso a ripercuoterli sopra la terra. Imperocchè essendo in universale la materia dell'etere celeste assai più pura dell'elementare aerea, così la parte dell'etere condensato intorno alla luna possiamo credere che sia assai men denso, ed in conseguenza meno potente a reflettere, che l'aere condensato per la mistione dei vapori intorno alla terra.

Che poi l'etere ambiente la luna sia grandemente men denso della parte dell'aria vaporosa che circonda la terra posso io con chiara esperienza far manifesto. I vapori intorno alla terra sono di maniera densi, che il sole posto vicinissimo all'orizzonte illumina una muraglia, o altro corpo oppostogli, molto debolmente in comparazione del lume che gli porgeva mentre per molti gradi era sopra l'orizzonte elevato, e questa molto notabile differenza non può procedere, per mio credere, da altro, se non che i raggi del sole nel tramontare hanno a traversare per lunghissimo spazio i vapori che la terra circondano, dove che i raggi del sole molto elevato per spazio più breve hanno a traversare i vapori tra il sole e l'oggetto opaco interposti; chè quando non ci fussero i vapori, ma l'aria fusse purissima, l'illuminazione del sole sarebbe sempre del medesimo vigore tanto dai luoghi sublimi quanto dai bassi, tuttavolta che nelle superficie da essere illuminate fussero i raggi con angoli eguali ricevuti. Onde, tuttavolta che noi potessimo far paragone di due luoghi posti nella luna, all'uno de' quali i raggi solari pervenissero passando molto obliquamente per l'etere addensato intorno alla luna, e all'altro assai direttamente si conducessero, cioè per breve spazio camminassero per l'etere ambiente, e che noi scorgessimo le illuminazioni di amendue essere eguali, o pochissimo differenti; senz'alcun dubbio potremmo affermare l'etere ambiente la luna o nulla o pochissimo più essere addensato che tutto il resto del purissimo etere: ma tali due luoghi frequentemente li possiamo vedere; imperocchè, posta la luna intorno alla quadratura del sole, considerando il termine che dissepara la parte illuminata dai raggi solari dall'altra tenebrosa, si veggono in questa tenebrosa alcune cuspidi di monti assai distaccate e lontane dal detto termine, le quali essendo illuminate dal sole prima che le parti più basse, benchè i raggi solari a quelle obliquamente pervenghino, nulladimeno lo splendore e il lume di quelle si mostra egualmente vivo e chiaro come qualsivoglia altra parte notata nel mezzo della parte illuminata; eppure alla cuspide distaccata pervengono i raggi solari obliquamente segando l'etere ambiente, che ad altri luoghi notati nella parte illuminata direttamente o meno obliquamente pervengono; segno manifesto, assai piccolo essere l'impedimento che l'etere ambiente può dare alla penetrazione dei raggi solari, e in conseguenza assai tenue essere il lume che da esso etere può la parte oscura della luna ricevere.

Passo alla seguente istanza: *Insuper si terra solare lumen in luna* etc. Poco fa l'acutissimo signor Liceti stimò che io contro l'intenzion mia corroborassi e confermassi una sua opinione, mentre ch'io m'ingegnava di confermare un'altra mia, dalla sua molto differente. Penso di essermi sincerato dell'inavvertenza placidamente impostami, se non con altrettanta evidenza egli potesse sciogliersi da simil imputazione, che mi pare che se gli possa fare, del distruggere egli la sua proposizione, mentre tenta di distrugger una mia, attenente all'istesso proposito di che si tratta. È la sua intenzione di voler provare, che il candore nel disco lunare non dipenda dal reflesso dei raggi solari nella terra; e dice: se tal candore derivasse dal reflesso della terra, non si farebbe l'eclisse solare; ma l'eclisse si fa; adunque tal candore non procede dalla terra. Nell'assegnar poi la ragione, perchè l'eclisse non dovesse farsi stante tal candor nella luna, dice che ciò avverrebbe perchè lo splendore o illuminazione di quello rischiarirebbe le tenebre, che senza quello si troverebbero nel cono dell'ombra lunare, e per esso in una parte della superficie terrestre. Ora per tôr via l'operazione di tal candore, bisogna tôr via lui medesimo, e per conseguenza, quando segue l'eclisse solare (la quale lui medesimo pure ammette seguire, e tanto oscura quanto la profonda notte), dire che tal candore non vi è; ma questo poi si tira in necessaria conseguenza il dover affermare che l'etere ambiente la luna non l'incandisce, conseguenza del tutto contraria a quello che il signor Liceti ha creduto e scritto. Ed aggiungo di più, che se giammai può essere potente il reflesso dell'etere a ripercuotere i raggi solari sopra l'emisferio della luna, ciò farebbe egli massimamente per essere allora la luna nella massima propinquità, anzi nella stessa puntual cognizione col sole. Sicchè da tutte le parti dell'etere circonfuso si farebbe tal riflessione, e perciò validissima. Il discorso dunque dell'eccellentissimo filosofo non meno toglie la posizion mia che la sua, posto però che egli direttamente proceda. Ma la verità è, che ei non perturba la sua nè la mia posizione, come appresso dirò. Dico dunque che può benissimo essere che si faccia l'eclisse del sole per l'interposizione della luna, e che l'oscurazione sia tale che permetta il vedersi le stelle, e che il candore nella luna vi sia, e quanto più valido esser possa, senza però esser potente a proibire tale eclisse, e che finalmente nessuno di questi particolari favorisca o pregiudichi tanto all'opinione di chi l'attribuisce e giudica effetto del reflesso del lume terrestre, quanto di chi lo riferisce al reflesso dell'etere ambiente la luna. Imperocchè già convenghiamo che il candor vi sia nel tempo dell'eclisse solare, tal che, se fosse potente a vietar l'eclisse, tanto la vieterebbe derivando egli dalla terra quanto dall'etere ambiente la luna. Ma il volerlo far così poi efficace, ch'ei possa supplire al lume primario del sole, sicchè il cono dell'ombra lunare non possa macchiare ed oscurar quella parte della superficie terrestre, che il medesimo cono ingom-

bra, è veramente troppo gran domanda, signore eccellentissimo. Quel lume, che in tal occasione può scorgersi in terra, è un quarto procedente dal primo dell'istesso sole, il qual primo illumina l'ambiente della luna, e questo secondo illumina il disco lunare, il quale come terzo ha da illuminar la terra; onde si vede che il credere che questo terzo compensi il primo è veramente domanda, come ho detto, troppo ardita. Il dir poi che questo terzo, benchè debole, accoppiato col massimo primario non l'indebolisca, lo concederei io liberamente quando tal copula si facesse; ma l'adombrazione che si fa in terra è terminata e compresa dal cono dell'ombra lunare, per lo qual cono non passano i raggi solari, ma sì bene quelli solamente del candor della luna; sicchè alla parte della terra ottenebrata e macchiata dall'ombra lunare niente vi arriva di splendido, fuorchè il reflesso del candore, cioè un reflesso d'un altro reflesso, derivante dai raggi primari del sole, de' quali nessuno entra nel cono dell'ombra lunare a mescolarsi con quel lume tenuissimo che dal candore della luna per entro il suo cono si va diffondendo. Che poi il corpo lunare densissimo, nè sparso di maggior luce che quella del suo candore, possa indurre tal eclisse nel sole, che permettano le diurne tenebre la vista delle stelle, non dovrebbe molto favorire il discorso dell'eccellentissimo filosofo, mentre ch'egli afferma, essersi anco nell'aperto cielo e nella maggior limpidezza del sole vedute stelle; e comunemente non son eglino le costituzioni dell'aurora e del crepuscolo di lume tanto diminuito, che permette vedersi gran copia di stelle? E finalmente chi dà tanta sicurtà all'eccellentissimo signore ch'ei possa resolutamente pronunziare, che nel tempo della totale eclisse del sole non si scorga il candor della luna? Bisognerebbe ch'ei producesse testimoni degni di fede, li quali deponessero aver attentamente osservato e ricercato se tal candore si veda, ed asserito poi non si vedere; ma non so ch'egli potesse trovare una tale testimonianza, ma ben più tosto all'incontro può esser che da alcuno vi sia stato tal candore veduto, il quale, ignorando la vera cagione del reflesso della terra, abbia creduto il corpo della luna esser in parte trasparente ed atto ad esser penetrato, e in qualche modo illuminato dai raggi solari; ma che tale trasparenza non sia nel globo lunare ho io in altro luogo assai concludentemente dimostrato, ed in particolare dal vedere manifestamente scogli sopra la luna, minimi in comparazione di tutto il suo globo, distender ombre oscurissime, argomento necessariamente concludente, la materia lunare, nè anche di minima profondità, esser diafana: se dunque è stato veduto nella total eclisse del sole la luna alquanto lucida, e perciò stimata trasparente, questo non potette derivare se non dal reflesso dell'emisferio terrestre dal sole illuminato, del quale restando solo piccola parte ottenebrata dal cono dell'ombra lunare, il rimanente, cioè la parte grandissima, ben continuava di conservare il candore nella luna. Quanto poi a quello che il si-

gnor Liceti scrive, che un corpo lucido minore, congiunto con un maggiore lucido, non impedisca la sua illuminazione, per dichiarazione di che egli induce una fiaccola o maggior fiamma ardente copulata coi raggi del sole, ovvero due specchi, nel minore dei quali, collocato nei raggi solari, dall'altro maggiore siano reflessi i medesimi raggi, mentre leva l'illuminazione alla vista; qui liberamente confesso la mia incapacità, e duolmi assai di non potere cavare costrutto dal discorso che qui vien portato, il quale stimo che sia pieno di ben salda dottrina, e duolmi non poterne esser partecipe. Concederò bene il tutto, se però l'intenzione dell'autore è stata quella che io congetturalmente posso immaginarmi.

Dico adunque che interamente presterò il mio assenso che, sopraggiungendo ad un gran lume un lume minore, detrimento nessuno può ad esso maggiore sopravvenire dalla aggiunta del minore, tuttavolta che questo minore sia schietto e puro, e non congiunto con qualche corpo opaco, il quale con la sua opacità sia potente a impedire la strada, per la quale viene il maggior lume. Mi dichiaro, stando nei medesimi termini dei quali si tratta: intendasi la luna, corpo densissimo, tenebroso per sè stesso, e niente trasparente, esser interposta tra il sole e la terra; qui non è dubbio alcuno ch' ella all' opposito del sole distenderà verso la terra il cono della sua ombra, macchiando di tenebre tutta quella parte della terrestre superficie che resterà compresa dentro il cono dell' ombra lunare, e se altronde non gli sopraggiugne qualche altra illuminazione, tal macchia sarà oscurissima. Intendasi ora sopraggiugnere nella faccia della luna, esposta alla vista della terra un qual si sia lume: se questo sarà potente quanto il lume dell' istesso sole, senza dubbio caccerà le tenebre, e ridurrà tutto l' emisferio terrestre egualmente in ciascuna sua parte illuminato; ma se il sopravvenente lume della luna sarà debole, e quale è il suo candore in comparazione dell' istesso sole, qual lume potrà egli arrecare alla macchia scura cagionatavi dal corpo opacissimo di essa luna? certo che molto piccolo. E quello che il signor Liceti dice del lume reflesso di uno specchio maggiore in un minore, e da questo minore in un altro oggetto illuminato da' primari raggi del sole, e che questo lume reflesso non impedisca l' illuminazione del sole, ciò sarebbe vero, quando questo minore specchio fosse non di materia densa e opaca, sicchè potesse col proibire il transito ai raggi solari produrre ombra, ma di un cristallo limpidissimo e trasparentissimo; ma quando fusse tale, nè si illuminerebbe nè farebbe riflessione dei raggi che altronde gli sopraggiungessero e lo ferissero. Per esser dunque il corpo lunare impenetrabilissimo dai raggi del sole, produce ombra oscurissima in terra, la quale viene, ma molto debilmente, diminuita dall' opposto nostro lunar candore. Segue l' argomento tolto dall' apparizione di Venere di giorno, nelle seguenti parole: *Deinceps tum solis vicinia,* etc.: e, continuando pure nell'instituto di voler dimostrare che il candor della luna non depende dal reflesso de' raggi solari nella terra,

premette le seguenti proposizioni; prima che il lume di Venere è tanto vivo, che la vicinanza del sole, anco di mezzo giorno, non l'offusca, sicchè vedere non lo possiamo, anzi si scorge pur ella splendida, benchè minore di quello ch'ella si mostra nelle tenebre della notte. Pone l'altra proposizione, la quale è, ch'io affermo la terra non venir illustrata dal sole manco che qualsivoglia pianeta, ed in conseguenza non meno che Venere. Aggiunge la terza proposizione pur da me creduta e concessa, la quale è, che il reflesso del lume terrestre sopra la luna sia più illustre di quello che la terra riceve dalla luna: le quali premesse io liberamente concedo tutte, ma non so poi dedurne la conclusione che il mio dottissimo oppositore ne cava; cioè che da tali premesse ne segua in conseguenza, che la luna prossima alla congiunzione del sole dovesse non meno mostrarsi splendida, che Venere nel mezzo giorno. Io per me dalle due prime premesse, cioè dall'esser la terra non meno illustrata dal sole che Venere, e dal vedersi Venere di giorno, non saprei dedurne altro, se non che la terra, non meno che Venere, dovrebbe esser visibile di giorno; conseguenza tanto vera, che non credo che alcuno vi ponga dubbio, ed io più d'ogni altro l'affermo. Dall'esser poi il reflesso del lume terrestre più gagliardo sopra la luna che quello della luna sopra la terra, non capisco come da questo ne deva conseguire che il candor della luna deve esser non inferiore allo splendor di Venere procedente dall'illuminazione dei raggi primari e diretti del sole: e, se tal conseguenza dovesse aver luogo contro di me, converrebbe che il mio oppositore facesse constare che avessi creduto e scritto, che lo splendor della terra fosse eguale allo splendor dell'istesso sole, cosa che io giammai non ho detta, nè pur pensata.

Restano dunque verissime le premesse da me concedute, come vera anco la conseguenza che da quelle direttamente si può dedurre, cioè che lo splendor di Venere è tanto superiore al candor della luna, quanto i vivi e primari raggi del sole sono più illustri che i reflessi dalla superficie terrestre. E qui se alcun logico volesse ridur questo argomento in forma sillogistica, dubito che non pur incontrerebbe il quarto termine, ma anco il quinto; imperocchè nè della terra come causa illuminante, nè del candor della luna come effetto dell'illuminazione della terra, niente si è parlato nelle premesse; onde il dedurre, che la luna incandita dalla terra dovesse vedersi di giorno, è conclusione sospesa in aria, e che nulla ha da fare coll'illuminazione del sole sopra Venere e la terra, e coll'esser perciò rese visibili di mezzo giorno. Io non saprei a qual figura potesse ridursi cotal sillogismo, se non fosse, per esser di cinque termini, alla nona quinquesillaba *frisesomorum;* ma, riducasi alla nona o alla prima, passiamo all'altra seguente obiezione.

Amplius in eclipsi lunari nullam prorsus etc. Di quanto egli qui dice, gli concedo che nell'eclisse totale della luna ella non riceva illuminazione alcuna dalla terra, nella cui ombra ella

resta immersa; nè tampoco gode dei raggi diretti del sole, i quali nel cono dell'ombra terrestre non penetrano; e finalmente gli concedo che il reflesso dell'etere ambiente la luna le porga quel poco di lume rossigno, che la rende visibile spezialmente in quella parte del suo lembo, che è l'ultima a restar coperta dal cono dell'ombra terrestre; ma tutto questo niente vedo che debiliti il mio detto, che il candor della luna venga dalla terra. Parmi bene di scorgere che l'accorto filosofo cerchi d'imprimere nella mente del lettore, che io abbia lungamente conceduto il medesimo candore essere effetto dell'etere ambiente la luna; il che manifestamente si scorge, mentre che nell'eclisse lunare, mancando il reflesso della terra e l'illuminazione dei raggi diretti del sole, io ammetto quel tenue splendore bronzino, che in parte della luna si scorge; e perchè questo è sommamente inferiore al candore argenteo nel novilunio, vorrebbe il nostro oppositore farlo diminuito ed in gran parte ammorzato dal dover egli passare per lo cono dell'ombra terrestre; il quale effetto io dico asseverantemente esser vano e falso, attesochè l'illuminazione di un corpo splendido, che va ad illuminar un corpo opaco, niente perde nel dover passar per un mezzo diafano, quanto si voglia sparso di tenebre; anzi le medesime tenebre faranno apparire più vivamente il ricevuto lume, cosa tanto chiara e nota, che assai mi maraviglio di sentirla passare come ignota o non avvertita; chè ben sa il perspicacissimo filosofo che tutti i lumi celesti, che a noi si fanno visibili, e spargono di qualche luce l'emisferio terrestre nella profonda notte, passano per lo medesimo cono dell'ombra terrestre, e da quello acquistano vigore di maggiormente illuminarci, e farcisi visibili. Concedesi dunque la tintura di rame derivare dall'etere ambiente la luna, dove anco non mi par necessario di porre nel corpo lunare quel tenue splendore nativo da mescolarsi con questo reflesso dell'ambiente, come stima il signor Liceti. Imperocchè se quello vi fosse nel mezzo della medesima eclisse, quando il centro della luna cade nell'asse del cono dell'ombra, pure resterebbe in qualche modo essa luna visibile: tuttavia io, e molti altri insieme, abbiamo del tutto perduto di vista il disco lunare in più di una delle totali eclissi.

Vengo finalmente all'ultima istanza: *Denique nec illud omittam data positione* etc. Continuando l'acutissimo signor filosofo in volere in ogni maniera scoprire l'impossibilità della mia opinione, s'ingegna di dimostrare come il reflesso della faccia terrestre in nessuna maniera può arrivare alla luna; e, per ciò dimostrare, introduce molte proposizioni da non esser da me così di leggieri concedute. E cominciando da questo capo, certo mirabil cosa è che i caldissimi e lucidissimi raggi solari, reflessi dalla terra, e più incontrandosi ed unendosi con i primari incidenti, come l'istesso signor filosofo afferma, non siano potenti a valicare la grossezza della media regione dell'aria ad essa vicinissima, ammortiti dalla frigidità di quella, la qual grossezza non arriva alla lunghezza di un miglio; e che poi i reflessi

della luna, distante dalla medesima media regione fredda assai più di cento mila miglia, siano potenti a mantenersi così lucidi e caldi, che trapassando per quella abbiano forza di riscaldar l'aria contigua alla terra ed al mare, per lo qual calore i granchi, i gamberi e le conchiglie testacee, fomentate dal caldo dell'ambiente, possano più pienamente nutrirsi ed ingrassarsi; ma che dall'ingrassamento di questi animali si possa argomentare augumento di calore nell'ambiente che li circonda, parmi, se io non erro, che con altrettanta o più ragione se ne potrebbe inferire accrescimento di freddezza, mentre che generalmente si scorge, tutti gli altri animali far miglior digestione e più copiosamente cibarsi ed ingrassarsi nell'arie freddissime che nelle tepide o calde; per lo che si può inferire la grand'illuminazione della luna nel plenilunio accrescere appresso di noi più tosto la frigidità che il calore, e tanto più che è tritissima e popolare osservazione che l'acque si congelano e fansi i ghiacci notabilmente maggiori nella notte del plenilunio, che quando il lume di luna è diminuito: ma ben so io, che quello augumento di calore interno dell'animale, che il dottissimo signor Liceti riconosce dall'accoppiamento di calor esterno dell'ambiente qualche altro filosofo non meno confidente lo attribuirebbe al maggior freddo dell'ambiente, il quale per antiperistasi si rispignesse e facesse concentrare il nativo calore interno.

Nè devo qui tacere un'altra meraviglia non minore, che pure in questa maniera di filosofare si esercita; ed è che talvolta si assegnano per produrre il medesimo effetto cause tra loro diametralmente contrarie; nè meno in altre occasioni si pone la medesima causa produrre effetti contrari. Quanto al primo caso, ecco dell'istessa più forte digestione addursi per causa da alcuni il caldo dell'ambiente, e da altri il freddo. Quanto all'altro caso, il signor Liceti afferma qui il medesimo lume di luna esser caldo, il quale in altro luogo asserì esser freddo, come si legge nelle seguenti parole poste nel libro *De novis Astris et Cometis* alla faccia 127, verso 7: *Quin et lumen lunare nullo calore pollere, sed frigiditatem invehere quilibet experitur.* Nè forse è minore la contrarietà che il medesimo signore pone nel mezzo ombroso, o vogliamo dire nel cono dell'ombra terrestre, il quale egli non nega che talvolta molto più splendidi ci mostri li oggetti luminosi, mentre il lume loro deve trapassare per esso; e altra volta pronunzia che il medesimo cono mescolandosi con quel tenue lume della luna prodotto dal suo etere ambiente, e congiunto col suo nativo, l'offusca e rende men chiaro. E qui si scorge la sicurezza del puro fisico argomentare, poichè egualmente si adatta a render ragione d'un effetto, tanto per una causa naturale, quanto per la contraria: oltre a ciò non vedo con qual confidenza possano gli acutissimi signori filosofi far il cielo ed i corpi celesti soggetti a qualità ed accidenti di caldo e di freddo, ec., mentre gli predicano per impassibili inalterabili, ed esenti da queste qualità elementari, sicchè partendosi i raggi

dal corpo lunare, che pure è celeste, possano esser caldi, e tali mantenersi nel trapassare quella parte del cielo della luna che termina sopra la sfera elementare, e quindi ancora scorrere pel fuoco e per tutta la più alta regione dell'aria, e passar ancor di più la media freddissima, conservandosi sempre caldi; e che poi all'incontro il reflesso della terra, la quale pur troppo sensatamente sentiamo riscaldarsi, e quasi direi infiammarsi nel più ardente sole dell'estate, non esser bastante a trapassare la a sè vicinissima media regione, la cui sublimità, come ho detto, non arriva a un miglio di spazio, siccome il breve intervallo di tempo, che tra il lampo del baleno ed il romore del tuono intercede, sicuramente c'insegna; oltre che, se si dee prestar fede agl'istorici, nè le pioggie, nè le nevi, nè le grandini, nè i venti, nè i lampi, nè i tuoni, nè i fulmini si fanno in maggior lontananza, mentre si dice costare per l'esperienza, esser monti tanto eminenti che la loro più eccelsa parte non è giammai offesa dai nominati insulti; e ben molt'alto convien che sia quel monte, la cui perpendicolar altezza sia più d'un miglio: lascio stare che frequentemente si vede che dall'eminenza delle nostre più alte montagne si scuoprono le pianure soggette ed anco le minori colline ricoperte da nuvoli, sicchè tal vista sembra quasi un mare, nel quale in qua ed in là si scorgono sorgere, quasi scogli, vertici d'alti monticelli mediocri, ed in questa costituzione di nuvole cade tal volta la pioggia nelle pianure più basse. Parmi oltre di questo di raccorre dal discorso del prudentissimo oppositore, ch'ei voglia mandar di pari lo scaldare e l'illuminare, sicchè dove non arrivi il calor del corpo caldo e lucido, non vi deva arrivare anco l'illuminazione, che però non sendo potente il caldo, che noi proviamo grandissimo nella terra illuminata e riscaldata dal sole, a varcare la freddissima regione vaporosa dell'aria, nè meno ciò possa fare il lume dalla medesima terra reflesso. Tuttavia, se noi vorremo prestar fede al senso ed all'esperienza, credo che il lume di una grandissima fiamma di quantità grande di paglia o di sterpi, che sopra una montagna abbruci, si distenderà ed arriverà a noi costituiti in molto maggior lontananza di quella nella quale il caldo di essa fiamma ci si facesse sentire. Ma che accade, per assicurarci del poter esser la strada del caldo differente da quella del lume, che ricorriamo a fiamme poste sopra montagne o altre esperienze più incomode a farsi? Accosti chi si voglia il dito così per fianco alla fiammella di una candela accesa, certo non sentirà offendersi dal caldo, sinchè per un brevissimo spazio non se le accosta, e che poco meno che non la tocchi; ma, per l'opposito esponga la mano sopra la medesima fiammella, sentirà l'offesa del caldo per distanza ben mille volte maggiore di quell'altra per fianco, mentre l'illuminazione, che dalla medesima fiammella deriva, per tutti i versi si diffonde, cioè in su, in giù, lateralmente, ed in somma per tutto, ed in gran lontananza sfericamente si distende.

Parmi per tanto di poter sicuramente dire, che lo scaldare

e l'illuminare non vadano del tutto con pari passo, ma ben credo di poter con sicurezza affermare, che l'illuminare e il muover il senso della vista altro non sia che lo illuminare la pupilla dell'occhio, alla quale quando non pervenisse il lume, l'oggetto lontano benchè luminoso veder non si potrebbe. Quando dunque, conforme a quello che scrive il signor Liceti, il reflesso del lume terrestre, come quello che per suo detto va di pari col calore, non si estendesse oltre alla media regione dell'aria, resterebbe in conseguenza la terra invisibile dall'occhio posto oltre alla detta media regione, come che quivi non arrivasse il lume, che solo è potente a fare il corpo luminoso visibile; e in oltre, parte alcuna della terra non verrebbe da noi veduta, la quale più d'un miglio o due ci fusse remota, chè oltre a tale altezza non si estende la grossezza della media regione dell'aria.

Ma io difficilmente potrei accomodar l'intelletto al prestar assenso a una tal proposizione, e massime mentre che il senso mi rende visibili pur piccole parti della terra illuminata in lontananza di più di cento miglia, avvengachè da un luogo molto alto si scorgeranno altre montagne, e isole non meno di cento miglia lontane; e la Corsica e talora la Sardegna ben si veggono dai colli intorno a Pisa, e più distintamente ancora dagli scogli eminentissimi di Pietrapiana; e dai monti della Romagna ben si scorgono, oltre al seno Adriatico, quelli della Dalmazia. E siccome noi qui di terra veggiamo la luna luminosa, così tengo per molto sicuro che dalla luna e grandissima e luminosissima si scorgerebbe la terra in quella parte dai raggi solari illustrata; e in conseguenza che la medesima luna da essa terra verrebbe illuminata. Ma passo ad una proposizione forse molto a proposito per il mantenimento della mia opinione, e per la qual nel medesimo tempo si scorga, non piccola esser la differenza tra l'illuminazione e il riscaldamento dei raggi solari. E prima, l'illuminazione si fa in un istante, ma il riscaldare non così, ma ci vuol tempo e non breve. E parimenti all'incontro si toglie via l'illuminazione in un istante, ma non si estingue il conceputo caldo se non con tempo. Non molta si ricerca che sia la densità della materia per poter essere egualmente illuminata come qualsivoglia densissima; onde veggiamo bene spesso tenui nugole non meno vivamente illuminate dai raggi solari, che se fussero vastissime montagne di solidi marmi, e bene possiamo noi chiamar piccola la densità di tali nugole in rispetto a quella d'una montagna di sodi marmi, ancorchè la medesima densità sia molto grande in comparazione di quella dell'aria vaporosa; mentre che se la medesima nugola si fusse interposta tra il sole e noi, ci torrebbe la vista di esso, cosa che non la fa l'aria vaporosa: ma, all'incontro, quanto al concepire il caldo, massima si trova la differenza tra le materie di diversa densità; chè molto più si scaldano i densi metalli e le pietre, che il men denso legno o altre materie più rare. L'illuminazione, oltre al farsi in istanti, si estende per intervallo dirò quasi che infi-

nito, chè ben tale si può chiamare quello delle innumerabili piccolissime stelle fisse, le quali essendo dalla vista nostra libera impercettibili, pur visibili si rendono con l'aiuto del telescopio, argumento necessario che l'illuminazione di quelle sino a terra si conduce; che se ciò non fosse vero, tutti i cristalli del mondo visibili non le renderebbono: non so poi se il caldo loro in altrettanta lontananza così sensibile possa rendersi. Non piccola dunque è la differenza tra l'illuminare e lo scaldare; tuttavia amendue tali impressioni non si vede che possan esser ricevute se non in materie, come si è detto, che tengano qualche densità: che le tenuissime, rarissime e diafanissime, quali si tiene che siano l'aria pura e l'etere purissimo, veramente nè si illuminano nè si riscaldano; effetto che anco dalla esperienza ci può esser dimostrato, ancorchè nulla far possiamo nel purissimo etere, nè nell'aria schietta e sincera, avvegnachè nella mista e turbata dai vapori continuamente ci ritroviamo. Tuttavia in questa ancora li effetti dello illuminarsi e scaldarsi non si veggono esser se non debolissimi, come chiaramente ci mostrano i raggi solari, dal sopradetto grande specchio concavo ripercossi, i quali nè illuminano nè scaldano l'aria compresa dal cono, come di sopra si è dichiarato.

Che poi l'aria pura nè il purissimo etere s'illuminino, ce lo mostrano le profonde notti, imperocchè non restando di tutto l'elemento dell'aria altro non tocco dal sole che la piccola parte compresa dentro al cono dell'ombra della terra, e talvolta qualche altra minor particella ingombrata dalle ultime parti del cono dell'ombra lunare, sicuramente, quando tutto il restante fusse illuminato, avremmo un perpetuo crepuscolo, e non mai profonde tenebre. Concludo pertanto che, non s'imprimendo il caldo mercè de'raggi solari se non in materie solide, dense e opache, o che almeno partecipino tanto di densità che non diano il transito totalmente libero ai medesimi raggi solari, il caldo che noi proviamo è quello che la terra e gli altri corpi solidi riscaldati ci somministrano, il qual calore può esser che non si elevi tanto sopra la terra, che possa tôr via la freddezza di quella regione vaporosa, nella qual si generano le pioggie, le nevi e le altre meteorologiche impressioni. Può dunque il calore del reflesso dei raggi solari nella terra non trascendere la media regione vaporosa e fredda, ma ben l'illuminazione trapassar questa, e arrivare sino alla luna, e per distanza anco molte e molte volte maggiore.

Oltre che, s'io devo liberamente confessare la mia poca scienza fisica, dirò di non sapere nè intender punto come tali impressioni si facciano, e quando io mi stringo in me medesimo per veder s'io potessi penetrarne alcuna, mi trovo in una immensa oscurità e confusione. Io non ho mai inteso, nè credo d'esser per intendere, in qual maniera, dopo esser stato mesi senza pur vedersi una nuvola, possa improvvisamente in brevissima ora spargersene sopra un gran tratto di terra, e quindi precipitosamente cadervi milioni di barili d'acqua; ed

altra volta comparire altre simili nuvole, e poco dopo dissolversi senza diffonderne una minima stilla. Che io intenda per fisica scienza come tra le tenui e molli nuvole si producano suoni e strepiti tanto immensi, quanto sono i tuoni, mentre che il filosofo vuole che io creda alla produzione del suono esser necessaria la collisione dei corpi solidi e diversi, *absit* ch'io possa restarne capace; ma, per non entrar in un pelago infinito di problemi a me insolubili, voglio far qui fine, senza però tacere la veramente ingegnosa analogia, che l'eruditissimo signor Liceti, dirò con leggiadro scherzo poetico, pone tra la luna e la pietra lucifera di Bologna, cioè ch'essa luna immergendosi nell'ombra della terra conservi per qualche tempo la tenue luce imbevuta o dal sole o dall'etere suo ambiente, la qual luce svanisca dopo qualche dimora nell'ombra. Io veramente ammetterei questo pensiero, se non mi conturbasse la diversa maniera che tengono nel ricuperare la luce smarrita la luna e la pietra. Imperocchè, nell'allontanarsi dal mezzo del cono dell'ombra, comincia la luna a ricuperare quello smarrito lume molto prima che ella scappi fuori dell'ombra e torni a godere di quel maggior lume dal quale ella fu ingravidata; effetto che non così accade nella pietra, alla quale, per concepir il lume, non basta l'avvicinarsi a quel maggior lume che ha da illustrarla, ma bisogna per assai buono spazio di tempo soggiacergli, e così concepir la luce da conservarsi poi per altro breve tempo nelle tenebre.

Circa a quello che in ultimo soggiugne, del farsi l'ombre maggiori dal sole basso che dall'alto, non ho che dirci altro, se non che mi pare che egli altra volta negasse cotal effetto; ma che pure, benchè falso, stimava poterne render ragioni non meno che se fosse vero, come egli con assai lunga e dottissima scrittura fece. E qui parimente si scorge la gran larghezza e fecondità delle fisiche dimostrazioni; delle quali non ne mancano per dimostrare tanto le conclusioni vere, quanto le false. Ma nel presente caso, se le ragioni addotte sono concludenti, è necessario che la conclusione sia vera; e se è vera, perchè negarla e metterla in dubbio? e se le ragioni prodotte non sono concludenti, perchè produrle?

So, serenissimo Principe, troppo aver tediato l'A. V. S. con questo lungo discorso, ma il suo benigno invito e la necessità che aveva di sincerarmi appresso il mondo, e purgarmi dalle imputazioni attribuitemi da questo famoso filosofo, mi hanno pôrto libertà di far quello che ho fatto; e sebbene il signor Liceti pubblicando colle stampe ha contro di me parlato con tutto il mondo, voglio ch'a me basti il portar le mie difese nel cospetto solo dell'A. V. S., il cui assenso agguaglio a quello di tutto il mondo, e tanto più, se per mia ventura potessero queste mie difese essere sentite dai filosofi e letterati di codesta famosissima Accademia,[1] dai quali spererei aver assenso e applauso alle mie giustificazioni, le quali non contro alla peripa-

[1] L'Accademia di Siena.

tetica filosofia procedono, ma contro a chi la peripatetica filosofia ha sinistramente adoperata. E di questo che dico ho io larga e sicurissima caparra dall'eccellentissimo signor Alessandro Marsili, della cui graziosissima conversazione ho, non molti anni sono, goduto per cinque mesi continui, che mi trovai in Siena in casa dell'illustrissimo e reverendissimo monsignor arcivescovo Piccolomini, dove giornalmente avemmo discorsi filosofici. Questo signore in particolare nomino all'A. V. S. per la lunga pratica che ha avuta con S. S. eccellentissima; e come che da questo mi prometto l'assenso, così me lo prometto da ogni altro che con occhio sincero vorrà riguardare le impugnazioni fattemi e le mie difese. E qui, umilmente inchinandomi, gli bacio la veste, e le prego da Dio il colmo d'ogni felicità.[1]

Arcetri, aprile 1640.

VIII.

LETTERA AL PADRE BENEDETTO CASTELLI

A ROMA

Su Saturno.

Benedetto Castelli, da Brescia, nato il 1577, scolare in Padova di Galileo e maestro al Torricelli, tennesi al maestro suo costantemente amico, egli abate di Montecassino e Professore di Matematiche a Roma, eletto ivi da Papa Urbano VIII, che sottopose a inquisizione Galileo; nè tuttavia il Castelli cadde in disgrazia; del quale abbiamo libri famosi, massime il trattato *Della misura dell' acque correnti*. Di Saturno poi, che con due orecchi parve a Galileo, è noto com' essi mercè diuturne osservazioni e meglio stromenti apparissero anelli.

La prima vista che ebbi di Saturno fu di tre stelle rotonde disposte in linea retta da ponente a levante, quella di mezzo maggiore assai delle due laterali: tale continuai a vederlo per alcuni mesi, ed avendo poi intermessa la sua osservazione per alcuni altri mesi, tornai a riguardarlo, e lo trovai solitario, cioè la stella grande di mezzo sola. Maravigliato di ciò, andai meco medesimo pensando come potesse stare tal mutazione, e immaginandomi un certo mio modo particolare, presi ardire di dire che di lì a cinque o sei mesi, che veniva il tempo del solstizio estivo, sarebbero ritornate le due piccole stelle laterali; e così seguì, e si videro poi per lungo tempo. Dopo, avendo di nuovo intermessa l'osservazione mentre stette sotto

[1] A tenor di grammatica dovrebbe dirsi anche *le bacio la veste;* ma nella fretta di stile domestico, e altresì nel parlare improvvisato, scappano tali negligenze; tantopiù che l'orecchio rimaneva offeso dalle troppo vicine *le, la, le;* giudizio dell'orecchio che impone dire al femminino *gliele,* anzichè *le lo,* come: *la donna riseppe il caso, perchè gliele riferivano i vicini.*

i raggi del sole, tornai di nuovo a riguardarlo, e io vidi con due mitre in luogo delle stelle rotonde, le quali lo riducevano in figura d'uliva. Vedevasi però la palla di mezzo assai comodamente distinta, e massime da due macchie oscurissime poste nel mezzo dell'attaccature delle mitre, o vogliamo dire degli orecchi. Tale si è osservato per molti anni, ed ora V. P. reverendissima scrive che le mitre si vedono trasformate in due globetti rotondi, e così ancora mi riferiscono altri amici miei, e potrebbe essere che da tre anni in qua, che io non l'ho potuto vedere, sia un'altra volta restato solitario, e che poi sia tornato al primo stato, nel quale da principio io lo osservai. Toccherà per l'avvenire ad altri il fare l'osservazioni, registrando il tempo delle mutazioni; chè sicuramente si troveranno i loro periodi, e quando ci siano persone che abbiano curiosità di far quello che io, per non saper far di meglio, ho fatto per tanto tempo.

Io mi reputo più di quello che sin qui ho fatto, mercè dell'esser venuto in qualche concetto dell'illustrissimo monsignore Cesarini; dubito però che l'ammirazione che prendeva dal signor D. Virginio e da tutta la sua casa, colma di tutte le virtù, non m'abbia guadagnato tanto nella grazia del presente monsignore illustrissimo, che lo faccia trascendere di grandissimo spazio il mio tenuissimo merito. Vorrei rendere le debite grazie a Sua Signoria illustrissima del benigno affetto verso di me, ma non saprei trovare parole condegne ad un tanto ufficio. Supplisca ella per me colla viva voce, offrendoli tutto quello che sta nelle mie debolissime forze, il che veramente è poco più che niente.

La S. V. reverendissima ha mantenuto qua i padroni, gli amici e servitori in una continua fluttuazione di speranze e di timore, e pure ancora ne va mantenendo, se non di venire per fermarsi, almeno per lasciarsi godere per alcuni pochi giorni; e sarebbe bene che quest'ultimo attacco, ch'ella dà nell'ultima lettera scritta al signor Guerrini, non andasse in fumo come l'altro che da principio dette, che in tutte le maniere ella voleva adempiere il desiderio di qua e di sè stessa. Di grazia, non dia occasione d'esser tassata per incostante, e che poco leghino le sue parole.

In difetto di lei è stato condotto alla lettura delle matematiche in Pisa il padre D. Vincenzio Renieri genovese, molto mio amico; il quale, siccome sa V. P. reverendissima, va facendo l'osservazioni di Giove, ed avendogli comunicato numero grandissimo d'osservazioni fatte da me per molti anni passati, ha conseguito il calculo assai comodamente aggiustato per le costituzioni future di sera in sera. Piacemi sommamente che quello, che non posso proseguire e continuare io, sia fatto da' miei cari amici: e qui riverentemente le bacio le mani, e le prego felicità.

Arcetri, 28 agosto 1640.

A GIULIANO DE' MEDICI A PRAGA

SU SATURNO TRICORPOREO.

. . . . Ma passando ad altro, giacchè il signor Keplero ha in questa sua ultima narrazione stampate le lettere che io mandai trasposte a V. S. illustrissima e reverendissima, venendomi anco significato come Sua Maestà ne desidera il senso, ecco che io lo mando a V. S. illustrissima per participarlo con Sua Maestà, col signor Keplero, e con chi piacerà a V. S. illustrissima, bramando io che lo sappia ognuno. Le lettere dunque combinate nel loro vero senso dicono così: *Altissimum Planetam tergeminum observavi.* E questo è, che Saturno con mia grandissima ammirazione ho osservato essere non una stella sola, ma tre insieme, le quali quasi si toccano, e sono tra di loro totalmente immobili, e constituite in questa guisa . Quella di mezzo è assai più grande delle laterali; sono situate una da oriente, l'altra da occidente, nella medesima linea retta a capello; non sono giustamente secondo la dirittura del Zodiaco, ma l'occidentale si eleva alquanto verso Borea; forse sono parallele all'equinoziale. Se si guarderanno con un occhiale che non sia di grandissima moltiplicazione, non appariranno tre stelle ben distinte, ma parrà che Saturno sia una stella lunghetta in forma di un'oliva così ; ma servendosi di un occhiale che moltiplichi più di mille volte in superficie, si vedranno tre globi distintissimi, che quasi si toccano, non apparendo tra essi maggior divisione di un sottil filo oscuro. Or ecco trovata la corte a Giove, e due servi a questo vecchio, che l'aiutano a camminare, nè mai se gli staccano dal fianco. Intorno agli altri pianeti non ci è novità alcuna ec.

Firenze, 13 novembre 1610.

IX.

LETTERA AL PADRE BENEDETTO CASTELLI

A BRESCIA

SU NUOVI SCOPRIMENTI DI VENERE, MARTE E SATURNO.

Alla gratissima di V. S. molto reverenda delli 5 dicembre darò breve risposta, ritrovandomi ancora aggravato da una mia indisposizione, la quale per molti giorni mi ha tenuto a

letto. Ho con grandissimo gusto sentito il suo pensiero di venir a stanziare in Firenze, il quale mi rinnova la speranza di poterla ancor godere e servire qualche tempo: mantengasi in questo proposito, e sia certa che mi averà sempre prontissimo ad ogni suo comando, benchè la felicità del suo ingegno non la fa bisognosa dell'opera mia, nè di altri. Quanto alle sue domande posso in parte soddisfarla, il che fo volentierissimo.

Sappia dunque che io, circa tre mesi fa, cominciai ad osservare Venere collo strumento, e la vidi di figura rotonda, ed assai piccola; andò di giorno in giorno crescendo in mole, e mantenendo pure la medesima rotondità, finchè finalmente venendo in assai gran lontananza dal sole cominciò a scemare della rotondità dalla parte orientale, ed in pochi giorni si ridusse al mezzo cerchio. In tal figura si è mantenuta molti giorni, ma però crescendo tuttavia in mole: ora comincia a farsi falcata, e finchè si vedrà vespertina, anderà scemando le sue cornicelle fin tanto che svanirà; ma ritornando poi mattutina, si vedrà colle corna sottilissime e pure avverse al sole, e anderà crescendo verso il mezzo cerchio sino alla sua massima digressione. Manterrassi poi semicircolare per alquanti giorni, diminuendo però in mole; e poi dal mezzo cerchio passerà al tutto tondo in pochi giorni, e quindi per molti mesi si vedrà, e Lucifero e Vesperugo, tutta tonda, ma piccoletta di mole. Le evidentissime conseguenze, che di qui si traggono, sono a V. R. notissime.

Quanto a Marte, non ardirei di affermare niente di certo; ma, osservandolo da quattro mesi in qua, parmi che in questi ultimi giorni, sendo in mole appena il terzo di quello che era il settembre passato, si mostri da oriente alquanto scemo, se già l'affetto non m'inganna, il che non credo: pure meglio si vedrà al principio di febbraio venturo intorno al suo quadrato, sebbene per l'apparire egli così piccolo difficilmente si distingue la sua figura se sia perfetta rotonda, o se manchi di alcuna cosa. Ma Venere la vedo così spedita e terminata quanto l'istessa luna, mostrandomela l'occhiale di diametro eguale al semidiametro di essa luna veduta coll'occhio naturale. Oh quante e quali conseguenze ho io dedotto, don Benedetto mio, da queste e da altre mie osservazioni! *Sed quid inde?* Mi ha quasi Vostra Reverenza fatto ridere col dire che con queste apparenti osservazioni si potranno convincere gli ostinati. Adunque ella non sa che a convincere i capaci di ragione, e desiderosi di sapere il vero, erano a bastanza l'altre dimostrazioni per l'addietro addotte, ma che, a convincere gli ostinati e non curanti altro che un vano applauso dello stupidissimo e stoltissimo volgo, non basterebbe il testimonio delle medesime stelle che scese in terra parlassero di sè stesse? Procuriamo pure di saper qualche cosa per noi, quietandoci in questa sola soddisfazione: ma dell'avanzarci nell'opinione popolare, o del guadagnarci l'assenso de' filosofi *in libris*, lasciamone il desiderio e la speranza.

Che dirà Vostra Reverenza di Saturno che non è una stella sola, ma tre congiunte insieme, ed immobili tra di loro, poste in linea retta parallela all'equinoziale così ○○○ ? La media è maggiore delle laterali tre o quattro volte; tali l'ho io osservate da luglio in qua, ma ora in mole sono diminuite assai. Orsù venga a Firenze, chè ci goderemo, e averemo mille cose nove ed ammirande da discorrere; ed io intanto restandole servidore le bacio le mani, e le prego da Dio felicità. Renda i saluti duplicati al P. don Serafino, e alli signori Lana e Albano.

PS.—Mi ero scordato di dirgli, come la passata notte osservai l'eclisse della luna, che fu alle dieci ore e un terzo. Non vi è cosa notabile, nè *præter imaginationem;* vedesi solamente il taglio dell'ombra confusissimo, cioè non tagliente e terminato, ma indistinto e annebbiato molto, dove che le ombre causate nella luna dalle eminenze sue proprie sono crudissime e terminatissime, come quelle che nascono da corpi tenebrosi vicinissimi ad esse ombre; ma l'ombra della terra tanto remota dalla luna non può fare il suo termine e confine con la parte luminosa altrimenti che sfumato indistinto e annebbiato. Ebbi l'istessa notte occasione di osservar più volte i pianeti medicei e le loro mutazioni, le quali metterò di sotto, insieme con le distanze giuste tra loro e Giove. Se la mia mala complessione mi concedesse il far continue osservazioni, spererei in breve di poter definire i periodi di tutti quattro; ma mi è necessario, in cambio di dimorare al sereno, starmene bene spesso nel letto. Bacio a Vostra Reverenza di nuovo le mani.

Firenze, 30 decembre 1610.

X.

LETTERA A GIULIANO DE' MEDICI

A PRAGA

Sulla Luce propria delle Stelle fisse.

Ho ricevuto gusto e contento particolarissimo nella lettura dell'ultima di V. S. illustrissima e reverendissima delli 7 stante, ed in particolare in quella parte dove ella m'accenna la favorevole inclinazione dell'illustrissimo signor consiglier Wackher verso di me, la quale io infinitamente stimo ed apprezzo. E poichè quella ha principalmente origine dall'aver io incontrate osservazioni necessariamente dimostranti conclusioni per avanti tenute vere da Sua Signoria illustrissima; per confermarmi maggiormente il possesso di grazia tanto pregiata da me, prego V. S. illustrissima e reverendissima a fargli intendere per mia parte, come, conforme alla credenza di Sua Signoria illustris-

sima, ho dimostrazione certa, che siccome tutti i pianeti ricevono il lume dal sole, essendo per sè stessi tenebrosi e opachi, così le stelle fisse risplendono per lor natura, non bisognose dell'illustrazione de' raggi solari, li quali Dio sa se arrivino a tanta altezza più di quello che arrivi a noi il lume di una di esse fisse. Il principal fondamento del mio discorso è nell'osservare io molto evidentemente con gli occhiali, che quei pianeti, di mano in mano che si trovano più vicini a noi o al sole, ricevono maggiore splendore, e più illustremente ce lo riverberano; e perciò Marte perigeo e a noi vicinissimo si vede assai più splendido che Giove, benchè a quello di mole assai inferiore, e difficilmente se gli può coll'occhiale levare quella irradiazione, che impedisce il vedere il suo disco terminato e rotondo; il che in Giove non accade, vedendosi esquisitamente circolare. Saturno poi, per la sua gran lontananza, si vede esattamente terminato, sì la stella maggiore di mezzo, come le due piccole laterali; ed appare il suo lume languido ed abbacinato e senza niuna irradiazione che impedisca il distinguere i suoi tre piccoli globi terminatissimi. Ora poichè apertamente veggiamo che il sole molto splendidamente illustra Marte vicino, e che molto più languido è il lume di Giove (sebbene senza lo strumento appare assai chiaro, il che accade per la grandezza e candore della stella), languidissimo e fosco quello di Saturno, come molto più lontano, quali doveriano apparirci le stelle fisse, lontane indicibilmente più di Saturno, quando il lume loro derivasse dal sole? Certamente debolissime, torbide e smorte. Ma tutto l'opposito si vede; perocchè se rimireremo, per esempio, il Cane, incontreremo un fulgore vivissimo, che quasi ci toglie la vista, con una vibrazione di raggi tanto fiera e possente, che in comparazione di quello rimangono i pianeti, e dico Giove, e Venere stessa, come un impurissimo vetro appresso un limpidissimo e finissimo diamante. E benchè il disco di esso Cane apparisca non maggiore della cinquantesima parte di quello di Giove, tuttavia la sua irradiazione è grande e fiera in modo, che l'istesso globo tra i propri crini s'implica, e quasi si perde, e con qualche difficoltà si distingue; dove che Giove (e molto più Saturno) si vedono e terminati e di una luce languida e per così dire quieta. E per tanto io stimo che bene filosoferemo referendo la causa della scintillazione delle stelle fisse al vibrare che elle fanno dello splendore proprio e nativo dell'intima loro sustanza, dove che nella superficie de' pianeti termina più presto e si finisce l'illuminazione, che dal sole deriva e si parte.

Se io sentirò qualche particolare questione ricevuta dal medesimo signor Wackher, non resterò d'affaticarmivi intorno, per dimostrarmi quale io sono desiderosissimo di servire un tanto signore, e non già con isperanza di aggiungere al termine conseguito dal suo discorso; perchè benissimo comprendo, che a quanto sia passato per lo finissimo cribro del giudizio di esso e del signor Keplero non si può aggiungere di squisitezza: nè io pretenderei altro che, col dubitare e mal filoso-

fare, eccitar loro al ritrovamento di nuove sottigliezze. Gl' ingegni singolari che in gran numero fioriscono nell' Alemagna mi hanno lungo tempo tenuto in desiderio di vederla; il qual desiderio ora si raddoppia per la nuova grazia dell' illustrissimo signor Wackher, la quale mi farebbe divenir grande ogni picciola occasione che mi si presentasse. Ma ho di soverchio occupata V. S. illustrissima e reverendissima. Degnisi per fine di offerirmi e dedicarmi devotissimo servidore all' illustrissimo signor Wackher, salutando anco caramente il signor Keplero; ed a lei con ogni riverenza bacio le mani, e da Dio le prego somma felicità.

. . . . . marzo 1611.

XI.

RISPOSTA AL PROBLEMA

ONDE AVVENGA CHE L' ACQUA A CHI V' ENTRA APPAIA PRIMA FREDDA E POI CALDA PIÙ DELL' ARIA TEMPERATA

PROPOSTO A GALILEO DA PIETRO BARDI DE' CONTI DI VERNIO.

Vernio è in Valdibisenzio un castello, di cui tenevano signoria i Bardi. — Dopo aver fatto ammirare le scoperte d' astronomia, mi parve aggiungere questo problema fisico, sì a dar esempio del come in tali quesiti proceda Galileo, sì a mostrare la necessità di stromenti, senza i quali non può trovarsi la cagione di molti fatti; qui, verbigrazia, non essendo allora in uso i termometri, non valse Galileo a porgere la soluzione determinata. Seguitano bensì tre problemi, che il grand' uomo ridusse a teoremi, e che per la teorica del moto si attengono insieme alla Fisica ed alla Meccanica, cioè la famosa legge del moto a tempi uguali nel pendolo, l' altra del moto accelerato ne' corpi cadenti, e la terza, che a dette due leggi va unita, del moto a tempi uguali ne' proietti; tre leggi, che tornano in una, cioè il moto accelerato, sicchè l' acceleramento viene a compensare nel tempo la disuguaglianza degli spazi.

È ben degno dell' acutezza dell' ingegno di V. S. illustrissima il problema che l' altr' ieri ella messe in campo, alla presenza di quei nobilissimi gentiluomini che furono ad onorare il mio piccolo tugurio che tengo nella villa d' Arcetri, e del quale mi domandò che io gli distendessi in carta la resoluzione, mentre che allora non era tempo d' interrompere parlando più giocondi ragionamenti. Farollo adesso, più per obbedire al suo comando che per isperanza che io possa arrecarle condegna soddisfazione.

La questione proposta da V. S. illustrissima è, onde avvenga che andando nella stagione caldissima per bagnarsi nel nostro fiume d' Arno, essendosi spogliata, e trattenendosi ignuda per qualche tempo in luogo ombroso in riva al fiume, dove

non sente alcuna molestia nè di caldo nè di freddo, trattenendosi, come dico, ignuda e all' ombra, nell' entrare poi nell' acqua sente notabilissima e quasi insopportabile offesa di freddo; stata poi per qualche tempo nell' acqua, e assuefatta, per così dire, alla sua temperie, va comportando tal freddezza assai temperatamente. Uscita poi dell' acqua e venuta sulla medesima ripa ombrosa, dove da principio stette in dolce temperie d' aria, sente ora estremo rigore di freddezza, e tale che l' induce a tremare assai gagliardamente; ma se di lì torna a rigettarsi nell' acqua, sente la temperie d' un bagno più tosto caldo che altrimenti, onde la medesima acqua coll' intervallo di breve tempo se le rappresenta ora molto fredda ed ora assai calda, e uscendone di nuovo fuora per andare a vestirsi, le è forza grandemente tremare. Si ricerca adesso la cagione del rappresentarsi al nostro senso la medesima acqua, e nel medesimo luogo, gratamente calda, che poco avanti parve grandemente fredda.

La questione è assai bella e curiosa, e, volendone investigare la ragione e conseguire scienza, andrò proponendo quei principii e manifeste nozioni dalle quali cotal scienza depende, mostrando coll' esempio del presente progresso quanto sia vero il detto di Platone, che la nostra scienza non è altro che una certa ricordanza di proposizioni da noi benissimo intese e per sè stesse manifeste. Queste proporrò io ordinatamente; e da lei e da ogn' altro so che saranno conosciute per vere e note. Dico pertanto, che se io domanderò a qualunque si sia, di senso e d' intelletto anche meno che mediocre, se mettendo egli la mano in un vaso pieno d' acqua, che per lungo tempo sia stato in una stanza ombrosa, ei sentirà l' acqua molto più fredda che l' aria della medesima stanza; so che risponderà di sì, e ciò non per mia dottrina, ma per sua propria cognizione. E nel secondo luogo, se io gli domanderò, se una quantità d' acqua stata lungamente in luogo ombroso parrà al mio senso assai più fredda che l' altr' acqua che per molte ore sia stata esposta a' più ardenti raggi del sole estivo, e massime se ella sarà poco profonda; sono parimente sicuro ch' ei risponderà, tal proposizione essergli manifestissima senza alcuno insegnamento d' altri. E se nel terzo luogo io l' interrogherò, se egli stima che una quantità di quell' acqua scaldata dal sole trasferita nella stanza ombrosa, si raffredderà, ed anco in breve tempo, se ella sarà in poca quantità; non è dubbio che egli come cosa notissima l' affermerà. Passiamo ora avanti, ed essendo che l' eccesso del freddo d' una quantità d' acqua sopra il freddo dell' aria posta nel medesimo luogo è grandissimo, assegni V. S. quel numero che più le piacerà dei gradi di freddo all' acqua, e quale le pare all' aria; ed abbia, per esempio, l' acqua 20 gradi di freddo e l' aria ne abbia 4; è ben noto a ciascheduno che tra 20 e 4 cascano di mezzo altri numeri. Ora all' acqua di fiume che in poca profondità viene scorrendo sotto i raggi del sole, e che per conseguenza, riscaldata in parte, ritiene manco di 20 gradi di freddezza,

glien' assegniamo v. g. 10; laonde, benchè men fredda dell' acqua ombrosa, ella è però più fredda dell' aria opaca, il cui freddo fu posto solo 4 gradi. Consideri adesso come, costituita ignuda nell' aria ombrosa che solo ha 4 gradi di freddo, si trova in tal temperie che entrando nell' acqua, la quale, benchè assolata, ha tuttavia 10 gradi di freddo, sentirà notabile offesa sopra quella che sentirà dall' aria. Consideri poi come, uscendo dopo qualche tempo dell' acqua assolata, entra nell' aria ombrosa, ma bagnata e coperta d'un sottil velo d' acqua, il quale, per sua concessione, prestissimo si raffredda e si riduce a 20 gradi di freddezza, che è quella che si è assegnata all' acqua posta in luogo ombroso.

Trovasi adunque in tale stato circondato da 20 gradi di freddo; ben dunque è per sè stesso manifesto che, se allora si getterà nell' acqua assolata, spogliandosi 10 gradi della freddezza che la circonda goderà una temperie assai grata, cioè quella dell' acqua assolata. Ridotto dunque tutto il discorso in brevi parole, scorgesi, tal diversità derivare dalle due differenti relazioni, cioè, che nella prima entrata nell' acqua ella si parte dall' aria che ha poca freddezza, cioè 4 soli gradi, ed entra nell' acqua, la quale in comparazione dell' aria ne ha molta, cioè 10 gradi; ma nel secondo ingresso ella si trova circondata da 20 gradi di freddezza, che tale è l' acqua posta in ombra, della quale ella è bagnata, e che per la sua sottigliezza repentinamente, posta in ombra, si raffredda, ed entra nell' acqua assolata assai men fredda.

XII.

LETTERA AL MARCHESE GUIDOBALDO DEL MONTE

A MONTEBAROCCIO

Sui Moti in Tempi Eguali.

Questo Marchese Guidobaldo da Montebaroccio dei Marchesi del Monte Santa Maria, oggi Bourbon del Monte, a cui va la presente lettera, fu valente matematico, e dall' opere sue lo vediamo; maggiore d' anni a Galileo, e a lui amicissimo, nato in Pesaro al 1545, morto il 6 di gennaio 1607.

V. S. illustrissima scusi la mia importunità se persisto in voler persuaderle vera la proposizione dei moti fatti in tempi uguali nella medesima quarta del cerchio; perchè, essendomi parsa sempre mirabile, ora vie più mi pare, che da V. S. illustrissima vien reputata come impossibile: onde io stimerei grand' errore e mancamento il mio, s' io permettessi ch' essa venisse repudiata dalla di lei speculazione, come quella che

fusse falsa, non meritando ella questa nota, nè tampoco di esser bandita dall' intelletto di V. S. illustrissima, che più di ogni altro la potrà più presto ritrarre dall' esilio delle nostre menti. E perchè l' esperienza, con che mi sono principalmente chiarito di tal verità, è tanto certa, quanto da me confusamente stata esplicata nell' altra mia, la replicherò più apertamente, onde ancora ella, facendola, possa accertarsi di questa verità.

Piglio dunque due fili sottili lunghi ugualmente due o tre braccia l' uno, e sieno A B, E, F, e gli appicco a due chiodetti A, E, e nell' altre estremità B, F lego due palle di piombo uguali (sebben niente importa se fussero disuguali); rimuovendo poi ciascuno dei detti fili dal suo perpendicolo, ma uno assai, come saria per l' arco C B, e l' altro pochissimo, come saria secondo l' arco I F, gli lascio poi nell' istesso momento di tempo andare liberamente; e l' uno comincia a descrivere archi grandi simili al B C D, e l' altro ne descrive de' piccoli simili al F I G, ma non però consuma più tempo il mobile B a passare tutto l' arco B C D, che si faccia l' altro mobile F a passare l' arco F I G, di che mi rendo sicurissimo così:

Il mobile B passa per lo grand' arco B C D, e ritorna per lo medesimo D C B, e poi ritorna verso D, e va per 500 e 1000 volte reiterando le sue reciprocazioni; l' altro parimente va da F in G, e di poi torna in F, e parimente farà molte reciprocazioni; e nel tempo ch' io numero, v. g., le prime cento grandi reciprocazioni B C D, D C B ec., un altro osservatore numera cento altre reciprocazioni per F I G piccolissime, e non ne numera pure una sola di più, segno evidentissimo che ciascheduna particolare di esse grandissime B C D consuma tanto tempo quanto ogni una delle minime particolari F I G: or se tutta la B C D vien passata in tanto tempo in quanto la F I G, ancora le loro metà, che sono le cadute per gli archi disuguali della medesima quarta, saranno fatte in tempi uguali. Ma anco senza stare a numerar altro, V. S. illustrissima vedrà che il mobile F non farà le sue piccolissime reciprocazioni più frequenti che il mobile B le sue grandissime, ma sempre anderanno insieme.

L' esperienza, ch' ella mi dice aver fatta nello scatolone, può essere assai incerta, sì per non esser forse la sua superficie ben pulita, sì forse per non esser perfettamente circolare, sì ancora per non si potere in un sol passaggio così ben osservare il momento stesso sul principio del moto: ma se V. S. illustrissima pur vuol pigliare questa superficie incavata, lasci andare da gran distanza, come saria dal punto B, liberamente la palla B, la quale passerà in D, e farà nel principio le sue reciprocazioni grandi d' intervallo, e nel fine piccole, ma non però queste più frequenti di tempo di quelle. Quanto poi al parere irragionevole che, pigliandosi una quarta lunga 100 miglia, due mobili uguali possano passarla uno tutta e l' altro un palmo solo in tempi uguali, dico esser vero che ha dell' ammirando; ma se consideriamo che può esser un piano tanto

poco declive, qual saria quello della superficie d'un fiume che lentissimamente si muovesse, che in esso non averà camminato un mobile naturalmente più di un palmo, nel tempo che un altro sopra un piano molto inclinato (ovvero congiunto con grandissimo impeto ricevuto, anco sopra una piccola inclinazione) averà passato cento miglia, la nostra ammirazione cesserà. Nè questa proposizione ha seco per avventura più inverosimilitudine di quello che si abbia, che i triangoli tra le medesime parallele, e in basi uguali, sieno sempre uguali, potendone fare un brevissimo, e l'altro lungo mille miglia: ma, restando nella medesima materia, io credo aver dimostrato questa conclusione non meno dell'altra inopinabile.

Sia del cerchio B D A il diametro B A eretto all'orizzonte, e dal punto A fino alla circonferenza tirate linee *utcumque* A F, A E, A D, A C. Dimostro mobili uguali cadere in tempi uguali, e per la perpendicolare B A, e per gli piani inclinati, secondo le linee C A, D A, E A, F A; sicchè, partendosi nell'istesso momento dalli punti B, C, D, E, F, arriveranno nell'istesso momento al termine A, e sia la linea F A piccola quanto esser si voglia.

E forse anco più inopinabile parerà questo, pur da me dimostrato, che essendo la linea S A non maggiore della corda d'una quarta, e le linee S I, I A *utcumque*, più presto fa il medesimo mobile il viaggio S I A, partendosi da S, che il viaggio solo I A, partendosi da I.

Sin qui ho dimostrato senza trasgredire i termini meccanici, ma non posso spuntare a dimostrare come gli archi S I A, I A sieno passati in tempi uguali, che è quello che cerco.

Al signor Francesco mi farà grazia rendere il baciamano, dicendogli che con un poco d'ozio gli scriverò una esperienza, che già mi venne in fantasia, per misurare il momento della percossa; e, quanto al suo quesito, stimo benissimo detto quanto ne dice V. S. illustrissima, e che quando cominciamo a concernere la materia, per la sua contingenza si cominciano ad alterare le proposizioni in astratto dal geometra considerate: delle quali così perturbate siccome non si può assegnare certa scienza, così dalla loro speculazione è assoluto il matematico.[1] Sono stato troppo lungo e tedioso con V. S. illustrissima: mi perdoni in grazia, e mi ami come suo devotissimo servitore, e le bacio le mani con ogni reverenza.

Padova, 29 novembre 1602.

---

[1] Vuol dire Galileo; nell'applicazione di verità matematiche alla materia, questa pe' suoi accidenti può alterare i computi di quelle; ond'occorre di tali accidenti tener conto nell'arte d'ingegneria e simili.

XIII.

LETTERA A FRA PAOLO SARPI

A VENEZIA

Del Moto naturalmente accelerato.

Questo è il celebre Fra Paolo Sarpi, Servita nato in Venezia il 1552, morto il 1623, autore dell'*Arte di ben pensare*, ove raccomanda l'esperienza; consultore della Repubblica in materia di giurisdizione canonica, e, pe' dissidi tra la Repubblica e Roma in tali materie, avverso a questa, e storico quindi non imparziale del *Concilio di Trento;* per fisiche scoperte lodatissimo, benchè due lettere sue a Galileo non mostrino troppa valentia di filosofo naturale, com' il Nelli notò, ma sopra la quale non può affermarsi nulla di sicuro nè pro nè contra, dacchè i manoscritti suoi, bruciata il 1760 a Venezia la Biblioteca de' Servi, mancarono; uomo tuttavia di forte ingegno e di stile vigoroso, ma non proprio e rude.

Ripensando circa le cose del moto, nelle quali, per dimostrare gli accidenti da me osservati, mi mancava principio totalmente indubitabile da poter porlo per assioma, mi son ridotto ad una proposizione, la quale ha molto del naturale e dell'evidente, e questa supposta, dimostro poi il resto; cioè gli spazi passati dal moto naturale essere in proporzione doppia dei tempi, e per conseguenza gli spazi passati in tempi eguali essere come i numeri impari *ab unitate*, e le altre cose. Ed il principio è questo, che il mobile naturale vada crescendo di velocità con quella proporzione che si discosta dal principio del suo moto; come, v. g., cadendo il grave dal termine A per la linea A B C D, suppongo il grado di velocità che ha in C, al grado di velocità che ebbe in B, essere come la distanza C A alla distanza B A, e così conseguentemente in D aver grado di velocità maggiore che in C, secondo che la distanza D A è maggiore della C A.

Averò caro che V. S. molto reverenda lo consideri un poco, e me ne dica il suo parere. E se accertiamo questo principio, non pur dimostriamo, come ho detto, l'altre conclusioni, ma credo che abbiamo anco assai in mano per mostrare che il cadente naturale ed il proietto violento passino per le medesime proporzioni di velocità. Imperocchè, se il proietto vien gettato dal termine D al termine A, è manifesto che nel punto D ha grado d'impeto potente a spingerlo sino al termine A, e non più; e, quando il medesimo proietto è in C, è chiaro che è congiunto con grado d'impeto potente a spingerlo sino al medesimo termine A; e parimente il grado d'impeto in B basta per spingerlo in A. Onde è manifesto, l'impeto ne' punti D, C, B andar decrescendo secondo le proporzioni delle linee

D A, C A, B A; onde se secondo le medesime va nella caduta naturale acquistando gradi di velocità, è vero quanto ho detto e creduto sin qui.

Quanto alla esperienza della freccia, credo che nel cadere acquisterà pari forza a quella con che fu spinta, come con altri esempi parleremo a bocca, bisognandomi esser costì avanti Ognissanti. In tanto la prego a pensare un poco sopra il predetto principio.

Quanto all'altro problema proposto da lei, credo che i medesimi mobili riceveranno ambedue la medesima virtù, la quale però non opererà in ambedue il medesimo effetto, come, v. g., il medesimo uomo vogando comunica la sua virtù ad una gondola e ad una peotta sendo l'una e l'altra capace anco di maggiore; ma non segue nell'una e nell'altra il medisimo effetto circa la velocità, o distanza d'intervallo, per lo quale si muovono. Scrivo allo scuro: questo poco basti più per soddisfare al debito della soluzione, rimettendomi a parlarne a bocca in breve: e con ogni reverenza li bacio le mani.

Padova, 16 ottobre 1604.

XIV.

LETTERA AD ANONIMO

Intorno al Moto de' Proietti.

Ho inteso minutamente da messer Benedetto Landucci, mio cognato, il cortesissimo affetto, col quale V. E. illustrissima si è mostrata favorevole nella consecuzione della grazia domandata da quello, e finalmente con l'aiuto del suo favore ottenuta: onde io le ne rendo grazie infinite, e l'accerto che in quanto la debolezza delle mie forze si estenderà, non mi avrà V. E. illustrissima a posporre ad alcuno de' suoi più pronti e fedeli servitori.

Mi ordina inoltre mio cognato che io deva scrivere a V. E. qualche cosa di nuovo intorno a' miei studi, essendo tale il suo desiderio; il che ricevo a grandissimo favore, e mi è stimolo a speculare più del mio ordinario. Onde fo sapere a V. E. come dopo il mio ritorno di Firenze sono stato occupato in alcune contemplazioni, e in diverse esperienze attenenti al mio trattato delle meccaniche; del quale ho speranza che la maggior parte saranno cose nuove, nè da altri state tocche per addietro. E pure ultimamente ho finito di ritrovare tutte le conclusioni, con le sue demonstrazioni, attenenti alle forze e resistenze dei legni di diverse lunghezze, grossezze, e figure; e quanto sian più debili nel mezzo che negli estremi,

e quanto maggior peso sosterranno se quello sarà distribuito per tutto il legno anzi che in un sol luogo, e qual figura doveria avere acciò fusse per tutto egualmente gagliardo: la quale scienza è molto necessaria nel fabbricar macchine ed ogni sorta di edifizio, nè vi è alcuno che ne abbia trattato. Sono adesso intorno ad alcune questioni che mi restano intorno al moto dei proietti, tra le quali molte appartengono ai tiri dell' artiglierie: e pure ultimamente ho ritrovata questa, che ponendo il pezzo sopra qualche luogo elevato dal piano della campagna, e, appuntandolo livellato giusto, la palla uscita del pezzo, sia spinta da molta o da pochissima polvere, o anco da quanta basti solamente a farla uscir del pezzo, viene sempre declinando ed abbassandosi verso terra con la medesima velocità, sì che nell' istesso tempo in tutti i tiri livellati la palla arriva in terra; e siano i tiri lontanissimi o brevissimi, oppure anco esca la palla del pezzo solamente e caschi a piombo nel piano della campagna. E l' istesso occorre nei tiri elevati, li quali si spediscono tutti nell' istesso tempo, tuttavolta che si alzino alla medesima altezza perpendicolare: come per esempio i tiri AEF, AGH, AIK, ALB contenuti tra le medesime parallele CD, AB, si spediscono tutti nell' istesso tempo; e la palla consuma in far la linea AEF tanto tempo quanto nella AIK e in ogni altra: e in conseguenza le loro metà, cioè le parti EF, GH, IK, LB, si fanno in tempi eguali, che rispondono ai tiri livellati. Nella materia delle acque e degli altri fluidi, parte ancor lei intatta, ho parimente scoperte grandissime proprietà della natura, ma non mi basta l' angustia del tempo a poterle scrivere al presente, dovendo spedir molt' altre lettere. Mi riserverò dunque a maggior opportunità a dire a V. E. tre o quattro conclusioni e effetti veduti e già provati da me, che avanzano di meraviglia forse le maggiori curiosità che sin ora siano state cercate dagli uomini: ma tanto basti per ora.

Restami a supplicar V. E. illustrissima a conservarmi quel luogo della sua grazia che la sua somma bontà mi ha sin qui conceduto, assicurandosi che ha un servitore, che di devozione non cede ad alcun altro. E per fine, inchinandomegli con ogni reverenza, li bacio le mani, e li prego da Dio somma felicità.

Padova, 11 febbraio 1609.

XV.

ALCUNI LUOGHI
DA' DIALOGHI DELLE *SCIENZE NUOVE*

Alle tre lettere precedenti si fa seguire alcuni luoghi delle *Scienze Nuove* di Galileo; sì perchè detta opera contiene gli stessi e molt' altri quesiti di Fisica Matematica, sì per dare un' idea di quel mirabile libro; e s' aggiungono poscia luoghi d' un libro non meno glorioso, i *Dialoghi* cioè *de' Massimi Sistemi*, perchè vedremo Galileo sollevarsi alla comprensione d' un ordinamento universale non solo, ma ben anco alle verità metafisiche più sublimi. Ne' Dialoghi di *Scienze Nuove* Galileo fondò la Meccanica, discorrendo la coerenza delle parti ne' corpi solidi, la resistenza de' solidi a essere spezzati, la dottrina de' movimenti locali, la scienza delle proporzioni e la forza della percossa; ne' Dialoghi de' *Massimi Sistemi* dette al sistema Copernicano dimostrazioni nuove, chiarì non poche difficoltà, emendò difetti, lo fece apparire in lampante unità dinanzi all' intelletto, e in bel disegno davanti all' immaginazione. Com' opera di letteratura bella que' dialoghi (dice il Fornari) s' accostano di più a Platone, perchè v' è dentro la vita del pensiero e della controversia, propriamente com' era in siffatte materie a quell' età. Interlocutori del dialogo pose Galileo il fiorentino Salviati, suo scolare prima e poi amicissimo, e che più proprio ne tiene le parti nel dialogizzare; il veneto Sagredo pur discepolo e amico e suo parziale; Simplicio, nome finto e che rappresenta un Peripatetico, bonario, di qualche dottrina, ma più d' erudizione che di propria meditazione, scrupoloso in seguire l' autorità di Aristotile.

1.

Questo bellissimo luogo si riferisce, perchè vediamo come Galileo distinguesse l' indefinito tra il finito e l' infinito, mentrechè i Peripatetici sostenevan divisibile all' infinito e in potenza l' estensione continua, benchè la divisione in atto credessero avere ognora parti definite o numeri determinati, che Galileo chiama segnati; poi, perchè Galileo pone la necessità degl' indivisibili; e, finalmente, perchè stabilisce, l' aggiunta de' numeri allontanarsi più e più dall' infinito, dovecchè piuttosto è infinita l' unità, nel senso ch' ella è misura d' ogni numero, e quindi non divisibile: conclusione matematica che viene a due corollari; uno, sbagliare coloro che cercano l' infinità vera nel mondo per la durata e per l' estensione o pel numero delle parti o per l' essenza; l' altro, che l' unità perfetta, cioè Dio, non è indefinita nè finita, sì veramente infinita, la quale unità è appunto ciò che *analogicamente* si chiama *personalità* di Dio, in opposizione all' indeterminatezza, e tal dottrina leggeremo espressa da Galileo in un luogo de' Massimi Sistemi.

Salv. Par che quella distinzione d' atto e di potenza vi renda fattibile per un verso quel che per un altro sarebbe impossibile. Ma io vedrò d' aggiustar meglio queste partite con fare un altro computo. Ed al quesito, che domanda se le

parti quante nel continuo terminato sien finite o infinite, risponderò tutto l'opposito di quel che rispose dianzi il signor Simplicio, cioè non esser nè finite nè infinite.

Simp. Ciò non avrei saputo mai rispondere io, non pensando che si trovasse termine alcuno mezzano tra il finito e l'infinito, sì che la divisione o distinzione, che pone una cosa esser o finita o infinita, fusse manchevole e difettosa.

Salv. A me par ch'ella sia. E parlando delle quantità discrete, parmi che tra le finite e l'infinite vi sia un terzo medio termine, che è il rispondere ad ogni segnato numero; sì che domandato nel presente proposito, se le parti quante nel continuo siano finite o infinite, la più congrua risposta sia il dire non essere nè finite nè infinite ma tante che rispondono ad ogni segnato numero; per lo che fare è necessario che elle non siano comprese dentro a un limitato numero, perchè non risponderebbono ad un maggiore: ma nè anco è necessario ch'elle siano infinite, perchè niuno assegnato numero è infinito. E così ad arbitrio del domandante una proposta linea gliela potremo assegnare in cento parti quante, e in mille e in cento mila, conforme a qual numero gli piacerà; ma divisa in infinite, questo non già. Concedo dunque ai signori filosofi che il continuo contiene quante parti quante piace loro, ed ammetto che le contenga in atto o in potenza a lor gusto e beneplacito: ma soggiungo poi che nel modo che in una linea di dieci canne si contengono dieci linee di una canna l'una, e quaranta d'un braccio l'una, e ottanta di mezzo braccio, così contiene ella punti infiniti; chiamateli poi in atto o in potenza, come più vi piace, chè io, signor Simplicio, in questo particolare mi rimetto al vostro arbitrio e giudizio.

Simp. Io non posso non laudare il vostro discorso: ma ho gran paura che questa parità dell'esser contenuti i punti come le parti quante, non corra con intera puntualità: nè che a voi sarà così agevole il dividere la proposta linea in infiniti punti, come a quei filosofi in dieci canne o in quaranta braccia: anzi ho per impossibile del tutto il ridurre ad effetto tal divisione; sì che questa sarà una di quelle potenze che mai non si riducono in atto.

Salv. Il non essere una cosa fattibile se non con fatica o diligenza, o in gran lunghezza di tempo, non la rende impossibile, perchè penso che voi altresì non così agevolmente vi sbrigherete da una divisione da farsi di una linea in mille parti, e molto meno dovendo dividerla in 937 o altro gran numero primo. Ma se questa, che voi per avventura stimate divisione impossibile, io ve la riducessi a così spedita, come se altri la dovesse segare in quaranta, vi contentereste voi di ammetterla più placidamente nella nostra conversazione?

Simp. Io gusto del vostro trattar, come fate talora, con qualche piacevolezza; ed al quesito vi rispondo, che la facilità mi parrebbe grande più che a bastanza, quando il risolverla in punti non fusse più laborioso che il dividerla in mille parti.

Salv. Qui voglio dirvi cosa che forse vi farà maravigliare in proposito del volere o poter risolver la linea ne' suoi infiniti, tenendo quell' ordine che altri tiene nel dividerla in quaranta, sessanta o cento parti, cioè con l'andarla dividendo in due e poi in quattro; col qual ordine chi credesse di trovare i suoi infiniti punti s'ingannerebbe indigrosso, perchè con tal progresso nè men alla division di tutte le parti quante si perverrebbe in eterno; ma degl' indivisibili tanto è lontano il poter giugner per cotale strada al cercato termine, che piuttosto altri se ne discosta, e mentre pensa, col continuar la divisione e col moltiplicar la moltitudine delle parti, di avvicinarsi alla infinità, credo che sempre più se n' allontani: e la mia ragione è questa. Nel discorso avuto poco fa concludemmo che nel numero infinito bisognava che tanti fussero i quadrati o i cubi quanti tutt' i numeri, poichè e questi e quelli tanti sono quante le radici loro, e radici son tutt'i numeri. Vedemmo appresso, che quanto maggiori numeri si pigliavano, tanto più radi si trovavano in essi i lor quadrati, e più radi ancora i lor cubi: adunque è manifesto che a quanto maggiori numeri noi trapassiamo, tanto più ci discostiamo dal numero infinito; dal che ne seguita che tornando indietro (poichè tal progresso sempre più ci allontana dal termine ricercato), se numero alcuno può dirsi infinito, questo sia l' unità. E veramente in essa son quelle condizioni e necessari requisiti del numero infinito, dico del contener in sè tanti quadrati quanti cubi, e quanti tutti i numeri.

Simp. Io non capisco bene come si debba intender questo negozio.

Salv. Il negozio non ha in sè dubbio veruno, perchè l'unità è quadrato, è cubo, è quadrato quadrato, e tutte le altre dignità; nè vi è particolarità veruna essenziale ai quadrati, ai cubi, che non convenga all' uno, come, v. g., proprietà di due numeri quadrati è l'aver tra di loro un numero medio proporzionale. Pigliate qualsivoglia numero quadrato per l'uno dei termini, e per l'altro l' unità, sempre ci troverete un numero medio proporzionale. Siano due numeri quadrati 9 e 4; eccovi tra il 9 e l' uno, medio proporzionale il 3, fra il 4 e l' uno media il 2, e tra i due quadrati 9 e 4 vi è il 6 in mezzo. Proprietà dei cubi è l' esser tra essi necessariamente due numeri medj proporzionali. Ponete 8 e 27, già tra loro son medj 12 e 18, e tra l' uno e l' 8 médiano il 2 e il 4, tra l' uno e il 27 il 3 e il 9 Concludiamo pertanto non ci essere altro numero infinito che l' unità. E queste sono delle maraviglie che superano la capacità della nostra immaginazione, e che doveriano farci accorti quanto gravemente si erri mentre altri voglia discorrere intorno agl' infiniti con quei medesimi attributi che noi usiamo intorno ai finiti, le nature dei quali non hanno veruna convenienza tra di loro.

2.

Qui vedremo stupendamente applicate all' Acustica, e quindi alla Musica, le matematiche computazioni, che sole spiegano scienzialmente la natura corporale, fatta con peso numero e misura.

Sagr. A me ancora è intervenuto l' istesso più d' una volta con mio diletto ed anco utile; imperocchè stetti lungo tempo perplesso intorno a queste forme delle consonanze, non mi parendo che la ragione che comunemente se n' adduce dagli autori che sin qui hanno scritto dottamente della musica fusse concludente a bastanza. Dicono essi la Diapason cioè l'ottava, esser contenuta dalla dupla; la Diapente, che noi diciamo la quinta, dalla sesquialtera; perchè distesa sopra il monocordo una corda, sonandola tutta, e poi sonandone la metà col mettere un ponticello in mezzo, si sente l' ottava, e se il ponticello si metterà al terzo di tutta la corda toccando l' intera e poi li due terzi, ci rende la quinta; per lo che l' ottava dicono esser contenuta tra il due e l' uno, e la quinta tra li tre e il due. Questa ragione, dico, non mi pareva concludente per poter assegnare juridicamente la dupla e la sesquialtera per forme naturali della Diapason e della Diapente. E il mio motivo era tale. Tre sono le maniere con le quali noi possiamo inacutire il tuono a una corda; l' una è lo scorciarla, l' altra il tenderla più, o vogliam dir tirarla, il terzo è l' assottigliarla. Ritenendo la medesima tiratezza e grossezza della corda, se vorremo sentir l' ottava, bisogna scorciarla la metà, cioè toccarla tutta e poi mezza. Ma se ritenendo la medesima lunghezza e grossezza vorremo farla montare all' ottava col tirarla più, non basta tirarla il doppio più, ma ci bisogna il quadruplo, sì che se prima era tirata dal peso d' una libbra, converrà attaccarvene quattro per inacutirla all'ottava. E finalmente, se stante la medesima lunghezza e tiratezza vorremo una corda, che per esser più sottile renda l' ottava, sarà necessario che ritenga solo la quarta parte della grossezza dell' altra più grave. E questo che dico dell' ottava, cioè che la sua forma presa dalla tensione o dalla grossezza della corda è in duplicata proporzione di quella che si ha dalla lunghezza, intendasi di tutti gli altri intervalli musici; imperocchè quello che ci dà la lunghezza con la proporzion sesquialtera, cioè col suonarla tutta e poi li due terzi, volendolo cavar dalla tiratezza o dalla sottigliezza, bisogna duplicar la proporzione sesquialtera pigliando la dupla sesquiquarta, e se la corda grave era tesa da quattro libbre di peso, attaccarne all' acuta non sei, ma nove; e quanto alla grossezza, far la corda grave più grossa dell' acuta secondo la proporzione di nove a quattro, per aver la quinta. Stante queste verissime esperienze, non mi pareva scorger ragione alcuna per la quale avessero i sagaci filosofi a stabilire, la forma dell' ottava esser più la dupla che la quadrupla, e della quinta più la sesquialtera che la dupla

sesquiquarta. Ma perchè il numerare le vibrazioni d'una corda che nel render la voce le fa frequentissime, è del tutto impossibile, sarei restato sempre ambiguo se vero fusse che la corda dell' ottava più acuta facesse nel medesimo tempo doppio numero di vibrazioni di quelle della più grave, se le onde permanenti per quanto tempo ci piace nel far suonare e vibrare il bicchiere non m'avessero sensatamente mostrato come, nell'istesso momento che alcuna volta si sente il tuono saltare all' ottava, si vedono nascere altre onde più minute, le quali con infinita pulitezza tagliano in mezzo ciascuna di quelle prime.

Salv. Bellissima osservazione per poter distinguere ad una ad una le onde nate dal tremore del corpo che risuona, che son poi quelle che diffuse per l' aria vanno a far la titillazione su il timpano del nostro orecchio, la quale nell' anima ci diventa suono. Ma dove che il vederle ed osservarle nell' acqua non dura se non quanto si continua la confricazion del dito, ed anco in questo tempo non sono permanenti, ma continuamente si fanno e si dissolvono, non sarebbe bella cosa quando se ne potesse far con grand' esquisitezza di quelle che restassero lungo tempo, dico mesi ed anni, sì che si avesse comodità di poterle misurare ed agiatamente numerare?

Sagr. Veramente io stimerei sommamente una tale invenzione.

Salv. L' invenzione fu del caso, e mia fu solamente la osservazione, e il far di essa capitale e stima come di riprova di nobil contemplazione, ancorchè fattura in sè stessa assai vile. Raschiando con uno scarpello di ferro tagliente una piastra di ottone per levarle alcune macchie, nel muovervi sopra lo scarpello con velocità sentii una volta e due, tra molte strisciate, fischiare e uscirne un sibilo molto gagliardo e chiaro, e guardando sopra la piastra, vidi un lungo ordine di virgolette sottili, tra di loro parallele, e per egualissimi intervalli l' una dall' altra distanti. Tornando a raschiar di nuovo più e più volte, mi accorsi che solamente nelle raschiate che fischiavano lasciava lo scarpello le intaccature sopra la piastra, ma quando la strisciata passava senza sibilo, non restava pur minima ombra di tali virgolette. Replicando poi altre volte lo scherzo, strisciando ora con maggiore ed ora con minore velocità, il sibilo riusciva di tuono or più acuto ed or più grave, ed osservai i segni fatti nel suono più acuto esser più spessi, e quelli del più grave più radi, e talora ancora, secondo che la strisciata medesima era fatta verso il fine con maggiore velocità che nel principio, si sentiva il suono andarsi inacutendo, e le virgolette si vedeva essere andate inspessendosi, ma sempre con estrema lindura, e con assoluta equidistanza segnate; ed oltre a ciò nelle strisciate sibilanti sentiva tremarmi il ferro in pugno, e per la mano scorrermi certo rigore. Ed insomma si vede e sente fare al ferro quello per appunto che facciamo noi nel parlar sotto voce e nell' intonar poi il suono gagliardo, che mandando fuora il fiato senza formare il suono, non sentiamo nella gola e nella bocca farsi

movimento alcuno, rispetto però ed in comparazione del tremor grande che sentiamo farsi nella laringe ed in tutte le fauci nel mandar fuora la voce, e massime in tuono grave e gagliardo. Ho anco talvolta tra le corde del cimbalo notatone due unisone alli due sibili fatti strisciando al modo detto, e di più differenti di tuono, dei quali due precisamente distavano per una quinta perfetta, e misurando poi gl' intervalli delle virgolette dell' una e dell' altra strisciata, si vedeva la distanza che conteneva quarantacinque spazi dell' una contenere trenta dell' altra; quale veramente è la forma che si attribuisce alla Diapente. Ma qui, prima che passare più avanti, voglio avvertirvi che delle tre maniere d' inacutire il suono, quella che voi riferite alla sottigliezza della corda, con più verità deve attribuirsi al peso. Imperocchè l' alterazione presa dalla grossezza risponde *solo* quando le corde siano della medesima materia, e così una minugia per far l' ottava deve esser più grossa quattro volte dell' altra pur di minugia, *che sia egualmente lunga ed egualmente tirata,* ed una di ottone, più grossa quattro volte di un' altra di ottone. Ma se io vorrò far l' ottava con una di ottone ed una di minugia *di egual lunghezza e tensione,* non si ha da ingrossar quattro volte, ma sì ben farla quattro volte più grave, sì che, quanto alla grossezza, questa di metallo non sarà altrimenti quattro volte più grossa, ma ben quadrupla in gravità, che talvolta sarà più sottile che la sua rispondente all' ottava più acuta, che sia di minugia. Onde accade che incordandosi un cimbalo di corde di oro ed un altro di ottone, se saranno della medesima lunghezza, grossezza e tensione, per esser l' oro quasi il doppio più grave, riuscirà l' accordatura circa una quinta più grave. E qui notisi, come alla velocità del moto più resiste la gravità del mobile che la grossezza, contro a quello che a prima fronte altri giudicherebbe; che ben pare che ragionevolmente più dovesse esser ritardata la velocità dalla resistenza del mezzo all' esser aperto in un mobile grosso e leggero, che in uno grave e sottile; tuttavia in questo caso accade tutto l'opposito. Ma seguitando il primo proposito, dico che non è la ragion prossima ed immediata delle forme degl' intervalli musici la lunghezza delle corde, non la tensione, non la grossezza, *o per meglio dire non il peso,* ma sì ben la proporzion dei numeri delle vibrazioni e percosse dell' onde dell' aria che vanno a ferire il timpano del nostro orecchio, il quale esso ancora sotto le medesime misure di tempi vien fatto tremare. Fermato questo punto, potremo per avventura assegnare assai congrua ragione onde avvenga che di essi suoni differenti di tuono alcune coppie siano con gran diletto ricevute dal nostro sensorio, altre con minore, ed altre ci feriscano con grandissima molestia; che è il cercare la ragione delle consonanze più o men perfette, e delle dissonanze. La molestia di queste nascerà, credo io, dalle discordi pulsazioni di due diversi tuoni che sproporzionatamente colpeggiano sopra il nostro timpano, e crudissime saranno le dissonanze quando i tempi delle vi-

brazioni fussero incommensurabili; per una delle quali sarà quella quando di due corde unisone se ne suoni una con tal parte dell' altra, quale è il lato del quadrato del suo diametro: dissonanza simile al tritono o semidiapente. Consonanti, e con diletto ricevute, saranno quelle coppie di suoni, che verranno a percuotere con qualche ordine sopra il timpano; il quale ordine ricerca prima che le percosse fatte dentro all' istesso tempo siano commensurabili di numero, acciocchè la cartilagine del timpano non abbia a stare in un perpetuo tormento d' inflettersi in due diverse maniere per acconsentire e ubbidire alle sempre discordi battiture. Sarà dunque la prima e più grata consonanza l' ottava, essendo che per ogni percossa che dia la corda grave su il timpano, l' acuta ne dà due; talchè amendue vanno a ferire unitamente in una sì, e nell' altra no delle vibrazioni della corda acuta; sì che di tutto il numero delle percosse le metà si accordano a battere unitamente, ma i colpi delle corde unisone giungon sempre tutti insieme, e però son come di una corda sola, nè fanno consonanza. La quinta diletta ancora, attesochè per ogni due pulsazioni della corda grave l' acuta ne dà tre, dal che ne seguita che numerando le vibrazioni della corda acuta, la terza parte di tutte si accordano a battere insieme; cioè due solitarie s' interpongono tra ogni coppia delle concordi, e nella Diatessaron se n' interpongon tre. Nella seconda, cioè nel tuono sesquiottavo, per ogni nove pulsazioni una sola arriva concordemente a percuotere con l' altra della corda più grave; tutte l' altre sono discordi e con molestia ricevute su il timpano e giudicate dissonanti dall' udito.

3.

Dal seguente luogo si rileva l'applicazione della Meccanica alla struttura e a' moti degli animali.

Or vedano come dalle cose sin qui dimostrate apertamente si raccoglie l' impossibilità del poter non solamente l' arte, ma la natura stessa crescer le sue macchine a vastità immensa, sì che impossibil sarebbe fabbricar navigli, palazzi o templi vastissimi, li cui remi, antenne, travamenti, catene di ferro, ed insomma le altre lor parti consistessero; come anco non potrebbe la natura far alberi di smisurata grandezza, poichè i rami loro gravati dal proprio peso finalmente si fiaccherebbero; e parimente sarebbe impossibile far strutture di ossa per uomini, cavalli o altri animali che potessero sussistere e far proporzionatamente gli uffizi loro, mentre tali animali si dovessero augumentare ad altezze immense, se già non si togliesse materia molto più dura e resistente della consueta, o non si deformassero tali ossi sproporzionatamente ingrossandoli, onde poi la figura ed aspetto dell' animale ne riuscisse mostruosamente grosso: il che forse fu avvertito dal mio ac-

cortissimo Poeta, mentre descrivendo un grandissimo gigante disse:

« Non si può compartir quanto sia lungo,
Sì smisuratamente è tutto grosso. »

E per un breve esempio di questo che dico, disegnai già la figura di un osso allungato solamente tre volte, ed ingrossato con tal proporzione, che potesse nel suo animale grande far l'uffizio proporzionato a quel dell'osso minore nell'animal più piccolo. .... Dal che è manifesto che chi volesse mantenere in un vastissimo gigante le proporzioni che hanno le membra in un uomo ordinario, bisognerebbe o trovar materia molto più dura e resistente per formare le ossa, ovvero ammettere che la robustezza sua fusse a proporzione assai più fiacca che negli uomini di statura mediocre; altrimente, crescendoli a smisurata altezza, si vedrebbono dal proprio peso opprimere e cadere. Dove che all'incontro si vede, nel diminuire i corpi non si diminuir con la medesima proporzione le forze, anzi nei minori crescer la gagliardia con proporzion maggiore. Onde io credo che un piccolo cane porterebbe addosso due o tre cani eguali a sè, ma non penso già che un cavallo portasse nè anco un solo cavallo a sè stesso eguale.

4.

Le sublimi leggi di natura si congegnano l'una con l'altra; talchè, la legge del moto accelerato vien riconosciuta da Galileo pur nella legge della percossa. La parola *momento* poi, adoperata qui, vale propensione al moto sì per natura intima sì per forza estrinseca.

Il momento di un grave nell'atto della percossa altro non è che un composto ed aggregato di infiniti momenti, ciascuno di essi eguale al solo momento o interno e naturale di sè medesimo (che è quello della propria gravità assoluta, che eternamente egli esercita posando sopra qualunque resistente) o estrinseco e violento, quale è quello della forza movente. Tali momenti nel tempo della mossa del grave si vanno accumulando in instante con eguale additamento, e conservando in esso, nel modo appunto che si va accrescendo la velocità di un grave cadente. Che sì come negl'infiniti instanti di un tempo, benchè minimo, si va sempre passando da un grave per nuovi ed eguali gradi di velocità, con ritener sempre gli acquistati nel tempo precorso, così anche nel mobile si vanno conservando di instante in instante, e componendosi quei momenti, o naturali o violenti, conferitigli o dalla natura o dall'arte ec.

La forza della percossa è d'infinito momento tuttavolta che ella si applichi in un momento ed in uno instante dal grave percuziente sopra materia non cedente, come si dimostrerà.

Il cedere di una materia percossa da un grave mosso con qualsivoglia velocità, non si può fare in uno instante, perchè altrimenti si darebbe il moto instantaneo per uno spazio quanto, il che si prova impossibile. Se dunque si fa in tempo la cedenza nel luogo della percossa, in tempo ancora si farà l' applicazione di que' momenti acquistati nel moto dal percuziente, il qual tempo è bastante ad estinguere ed a smorzare in parte quell' aggregato de' sopraddetti momenti; i quali se in uno instante di tempo si esercitassero contro il resistente (il che seguirebbe, quando le materie sì del percosso come del percuziente non cedessero nè meno un punto) assolutamente farebbero effetto ed operazione assai maggiore in muoverlo e superarlo, che applicato in tempo benchè brevissimo; dico effetto maggiore, perchè pure qualche effetto faranno eglino contro il percosso, quantunque minima si sia la percossa e grandissima la cedenza; ma sarà forse impercettibile tale effetto a' nostri sensi, contuttochè realmente vi sia; il che a suo luogo dimostreremo. Ma pure ciò manifestamente si scorge dall' esperienza, poichè se con un ben piccolo martello si anderà con percosse uniformi incontrando la testa di una grandissima trave che sia a giacere in terra, dopo molte e molte percosse si vedrà finalmente essersi mossa la trave per qualche spazio percettibile, segno evidentissimo che ogni percossa operò separatamente per la sua parte nello spingere la trave; poichè se la prima percossa non fusse a parte di tale effetto, tutte le altre susseguenti, come in luogo di prime, niente affatto opererebbero, la qual cosa è contraria all'esperienza, al senso ed alla dimostrazione che si apporterà ec.

La forza della percossa è d' infinito momento perchè non vi è resistenza benchè grandissima, che non venga superata da forza di percossa minimissima.

Colui che serra le porte di bronzo di San Giovanni, invano tenterebbe di serrarle con una sola e semplice spinta, ma con impulso continuato va imprimendo in quel corpo mobile gravissimo forza tale, che quando arriva a percuotere ed urtare nella soglia, fa tremare tutta la chiesa. Da questo si veda come si imprima ne' mobili, e più ne' più gravi, ed in essi si moltiplichi e conservi la forza, che con qualche tempo gli si va comunicando ec.

Simile effetto si vede in una grossa campana, che non con una sola tirata di corda, nè quattro, nè sei, si mette in moto gagliardo ed impetuoso, ma con molte e molte, le quali a lungo reiterate, le ultime vanno aggiugnendo forza sopra quella acquistata dalle prime e precedenti strappate, e quanto più grossa e grave sarà la campana, tanto maggiore forza ed impeto acquisterà, essendogli comunicato in più lungo tempo e da maggior numero di strappate che non si ricerca ad una piccola campana, che ben presto si mette in impeto, ma presto ancora le si toglie, non essendosi ella imbevuta (per così dire) di tanta forza quanto la più grossa.

Il simile accade ne' navigli ancora, i quali non alle prime

vogate de' remi o ai primi impulsi del vento si mettono in furioso corso, ma dalle continue vogate e dalla continua impressione di forza che fa il vento nelle vele, acquistano impeto grandissimo atto a fracassare gl' istessi vascelli, mentre da quello portati dessero d' urto in uno scoglio.

L' arco dolce, ma grande d' una balestra farà talvolta maggior passata d' un altro assai più duro. ma di minor tratta, poichè quello accompagnando per più tempo la palla, gli va continuamente imprimendo la forza, e questo tosto l' abbandona.

XVI.

LUOGHI SCELTI DA' *MASSIMI SISTEMI.*

1.

Nel seguente luogo Galileo espone il disegno de' suoi dialoghi, e il costrutto del Sistema Copernicano.

Salv. Le diversioni di ieri, che ci torsero dal dritto filo de' nostri principali discorsi, furon tante e tali, ch' io non so se potrò, senza l' aiuto vostro, rimettermi su la traccia, per poter procedere avanti.

Sagr. Io non mi meraviglio che voi, che avete ripiena e ingombrata la fantasia tanto delle cose dette, quanto di quelle che restan da dirsi, vi troviate in qualche confusione; ma io, che per esser semplice ascoltatore altro non ritengo che le cose udite, potrò per avventura col ricordarle sommariamente rimettere il ragionamento su 'l suo filo. Per quello dunque che mi è restato in mente, fu la somma dei discorsi di ieri l' andar esaminando dai fondamenti loro, qual delle due opinioni sia più probabile e ragionevole: quella, che tiene la sustanza dei corpi celesti esser ingenerabile, incorruttibile, inalterabile, impassibile e in somma esente da ogni mutazione, fuor che dalla locale, e però essere una quinta essenza diversissima da questa dei nostri corpi elementari generabili, corruttibili, alterabili, ecc.; o pur l' altra, che levando tal difformità di parti dal Mondo, reputa la Terra goder delle medesime perfezioni, che gli altri corpi integranti dell' universo, ed esser in somma un globo mobile e vagante non men che la Luna, Giove, Venere o altro pianeta. Fecersi in ultimo molti paralleli particolari tra essa Terra e la Luna, e più con la Luna che con altro pianeta, forse per aver noi di quella maggiore e più sensata notizia, mediante la sua minor lontananza. Ed avendo finalmente concluso, questa seconda opinione aver più del verisimile dell' altra, parmi che 'l progresso ne tirasse a cominciare

ad esaminare, se la Terra si deva stimare immobile, come dai più è stato sin qui creduto, o pur mobile, come alcuni antichi filosofi credettero, ed altri da non molto tempo in qua stimano; e se mobile, qual possa essere il suo movimento.

2.

Si presumeva da molti Peripatetici, come oggi dal panteismo egheliano, potersi comprendere ogni cosa, talchè l' intelletto nostro (si direbbe odiernamente il pensiero) sia misura dell' universo; e qui Galileo riprova tale *temerità*, comparando il sapere umano al divino, che apparisce non comparabile, poichè tra finito e infinito non corra proporzione; ma egli tuttavia riconosce nell'uomo facoltà maravigliosa di scienze e d' arti.

Sagr. Estrema temerità mi è parsa sempre quella di coloro, che voglion far la capacità umana misura di quanto possa e sappia operar la natura, dove che all' incontro e' non è effetto alcuno in natura, per minimo che e' sia, all' intera cognizion del quale possano arrivare i più specolativi ingegni. Questa così vana prosunzione d' intendere il tutto, non può aver principio da altro, che dal non avere inteso mai nulla; perchè quando altri avesse esperimentato una volta sola a intender perfettamente una sola cosa, ed avesse gustato veramente come è fatto il sapere, conoscerebbe come dell' infinità dell' altre conclusioni niuna ne intende.

Salv. Concludentissimo è il vostro discorso; in confermazion del quale abbiamo l' esperienza di quelli, che intendono o hanno inteso qualche cosa, i quali, quanto più sono sapienti, tanto più conoscono e liberamente confessano di saper poco; e il sapientissimo della Grecia, e per tale sentenziato dagli oracoli, diceva apertamente conoscer di non saper nulla.

Simpl. Convien dunque dire, o che l' oracolo, o l' istesso Socrate fusse bugiardo, predicandolo quello per sapientissimo, e dicendo questo di conoscersi ignorantissimo.

Salv. Non ne seguita nè l' uno nè l' altro, essendo che amendue i pronunziati posson esser veri. Giudica l' oracolo sapientissimo Socrate sopra gli altri uomini, la sapienza dei quali è limitata; si conosce Socrate non saper nulla in relazione alla sapienza assoluta, che è infinita; e perchè dell' infinito tal parte n' è il molto che 'l poco e che il niente, perchè per arrivar, per esempio, al numero infinito, tanto è l' accumular migliaia, quanto decine e quanto zeri; però ben conosceva Socrate la terminata sua sapienza esser nulla all' infinita, che gli mancava. Ma perchè pur tra gli uomini si trova qualche sapere, e questo non egualmente compartito a tutti, potette Socrate averne maggior parte degli altri, e perciò verificarsi il responso dell' oracolo.

Sagr. Parmi d' intender benissimo questo punto. Tra gli uomini, signor Simplicio, è la potestà di operare, ma non

egualmente partecipata da tutti; e non è dubbio, che la potenza d' un imperatore è maggiore assai che quella d' una persona privata; ma e questa e quella è nulla in comparazione dell' onnipotenza divina. Tra gli uomini vi sono alcuni, che intendon meglio l' agricoltura che molti altri; ma il saper piantar un sermento di vite in una fossa, che ha da far col saperlo far barbicare, attrarre il nutrimento, da quello scerre questa parte buona per farne le foglie, quest' altra per formare i viticci, quella per i grappoli, quell' altra per l' uva, e un' altra per i fiocini, che son poi l' opera della sapientissima natura? Questa è una sola opera particolare delle innumerabili che fa la natura, e in essa sola si conosce un' infinita sapienza: talchè si può concludere, il saper divino esser infinite volte infinito.

Salv. Eccone un altro esempio. Non direm noi che 'l sapere scoprire in un marmo una bellissima statua ha sublimato l' ingegno del Buonarruoti assai sopra gl' ingegni comuni degli altri uomini? e questa opera non è altro, che imitare una sola attitudine e disposizion di membra esteriore e superficiale d' un uomo immobile: e però, che cosa è in comparazione d' un uomo fatto dalla natura, composto di tante membra esterne e interne, dei tanti muscoli, tendini, nervi, ossa, che servono ai tanti e sì diversi movimenti? ma che diremo dei sensi, delle potenze dell' anima, e finalmente dell' intendere? non possiamo noi dire, e con ragione, la fabbrica d' una statua cedere d' infinito intervallo alla formazion d' un uomo vivo, anzi anco alla formazion d' un vilissimo verme?

Sagr. E qual differenza crediamo che fusse tra la Colomba d' Archita ed una della natura?

Simpl. O io non sono un di quegli uomini che intendano, o 'n questo vostro discorso è una manifesta contraddizione. Voi tra i maggiori encomi, anzi pure per il massimo di tutti, attribuite all' uomo fatto dalla natura questo dell' intendere, e poco fa dicevi con Socrate, che 'l suo intendere non era nulla; adunque bisognerà dire, che nè anco la natura abbia inteso il modo di fare un intelletto che intenda.

Salv. Molto acutamente opponete; e per rispondere all' obiezione, convien ricorrere a una distinzione filosofica, dicendo che l' intendere si può pigliare in due modi, cioè *intensive*, ovvero *extensive:* e che *extensive,* cioè quanto alla moltitudine degl' intelligibili, che sono infiniti, l' intender umano è come nullo, quando bene egli intendesse mille proposizioni, perchè mille rispetto all' infinità è come un zero; ma pigliando l' intendere *intensive,* in quanto cotal termine importa intensivamente, cioè perfettamente alcuna proposizione, dico, che l' intelletto umano ne intende alcune così perfettamente, e ne ha così assoluta certezza, quanto se n' abbia l' istessa natura; e tali sono le scienze matematiche pure, cioè la Geometria e l' Aritmetica: delle quali l' intelletto divino ne sa bene infinite proposizioni di più, perchè le sa tutte; ma di quelle poche intese dall' intelletto umano, credo, che la cognizione agguagli

la divina nella certezza obiettiva, poichè arriva a comprenderne la necessità, sopra la quale non par che possa esser si curezza maggiore.

Simpl. Questo mi pare un parlar molto resoluto ed ardito.

Salv. Queste son proposizioni comuni e lontane da ogni ombra di temerità o d'ardire, e che punto non detraggono di maestà alla divina Sapienza, siccome niente diminuisce la sua onnipotenza il dire, che Iddio non può fare che il fatto non sia fatto; ma dubito, signor Simplicio, che voi pigliate ombra, per essere state ricevute da voi le mie parole con qualche equivocazione; però, per meglio dichiararmi, dico, che quanto alla verità, di che ci danno cognizione le dimostrazioni matematiche, ella è l'istessa che conosce la Sapienza divina; ma vi concederò bene, che il modo col quale Iddio conosce le infinite proposizioni, delle quali noi conosciamo alcune poche, è sommamente più eccellente del nostro, il quale procede con discorsi, e con passaggi di conclusione in conclusione, dove il suo è di un semplice intuito; e dove noi, per esempio, per guadagnar la scienza d'alcune passioni del cerchio, che ne ha infinite, cominciando da una delle più semplici, e quella pigliando per sua definizione, passiamo con discorso ad un'altra, e da questa alla terza e poi alla quarta, ecc., l'intelletto divino con la semplice apprensione della sua essenza comprende senza temporaneo discorso tutta la infinità di quelle passioni; le quali anco poi in effetto virtualmente si comprendono nelle definizioni di tutte le cose, *e che poi finalmente per esser infinite forse sono una sola nell'essenza loro e nella mente divina:* il che nè anco all'intelletto umano è del tutto incognito, ma ben da profonda e densa caligine adombrato; la qual viene in parte assottigliata e chiarificata, quando ci siamo fatti padroni di alcune conclusioni, fermamente dimostrate e tanto speditamente possedute da noi, che tra esse possiamo velocemente trascorrere; perchè, insomma, che altro è l'esser nel triangolo il quadrato opposto all'angolo retto eguale agli altri due che gli sono intorno, se non l'esser i parallelogrammi sopra base comune e tra le parallele tra loro eguali? e questo non è egli finalmente il medesimo che esser eguali quelle due superficie, che adattate insieme non si avanzano, ma si racchiuggono dentro al medesimo termine? Or questi passaggi, che l'intelletto nostro fa con tempo e con moto di passo in passo, l'intelletto divino a guisa di luce trascorre in un istante, che è l'istesso che dire, gli ha sempre tutti presenti. Concludo per tanto, l'intender nostro, e quanto al modo e quanto alla moltitudine delle cose intese, esser d'infinito intervallo superato dal divino; ma non però l'avvilisco tanto, ch'io lo reputi assolutamente nullo; anzi quando io vo considerando quante e quanto maravigliose cose hanno intese, investigate ed operate gli uomini, pur troppo chiaramente conosco io, e intendo esser la mente umana opera di Dio, e delle più eccellenti.

Sagr. Io son molte volte andato meco medesimo considerando, in proposito di questo che dite di presente, quanto

grande sia l'acutezza dell'ingegno umano; e mentre io discorro per tante e tanto maravigliose invenzioni trovate dagli uomini, sì nelle arti come nelle lettere, e poi fo riflessione sopra il saper mio, tanto lontano dal potersi prometter non solo di ritrovarne alcuna di nuovo, ma anco di apprendere delle già ritrovate, confuso dallo stupore ed afflitto dalla disperazione, mi reputo poco meno che infelice. S' io guardo alcuna statua delle eccellenti, dico a me medesimo: E quando sapresti levare il soverchio da un pezzo di marmo, e scoprire sì bella figura che vi era nascosa? Quando mescolare, e distendere sopra una tela o parete colori diversi, e con essi rappresentare tutti gli oggetti visibili, come un Michelagnolo, un Raffaello, un Tiziano? S' io guardo quel che hanno ritrovato gli uomini nel compartir gl'intervalli musici, nello stabilir precetti e regole per potergli maneggiar con diletto mirabile dell'udito, quando potrò io finir di stupire? Che dirò dei tanti e sì diversi strumenti? La lettura dei Poeti eccellenti di qual meraviglia riempie chi attentamente considera l'invenzion de' concetti e la spiegatura loro? Che diremo dell'Architettura? che dell'arte navigatoria? Ma sopra tutte le invenzioni stupende, qual' eminenza di mente fu quella di colui, che s'immaginò di trovar modo di comunicare i suoi più reconditi pensieri a qualsivoglia altra persona, benchè distante per lunghissimo intervallo di luogo e di tempo? parlare con quelli, che son nelle Indie; parlare a quelli, che non sono ancora nati, nè saranno se non di qua a mille e dieci mila anni? e con qual facilità? con i vari accozzamenti di venti caratteruzzi sopra una carta. Sia questo il sigillo di tutte le ammirande invenzioni umane, e la chiusa de' nostri ragionamenti di questo giorno; ed essendo passate le ore più calde, il signor Salviati, penso io, che avrà gusto di andare a godere dei nostri freschi in barca, e domani vi starò attendendo amendue per continuare i discorsi cominciati, ecc.

3.

In questo luogo si dimostra l'ordine di Provvidenza, significato nell'universo, ma che non bisogna presumiamo conoscere a pieno, nè riferirlo tutto a noi.

Simpl. Questi discorsi camminan tutti benissimo, e non si nega che 'l Cielo non possa superare di grandezza la nostra immaginazione, come anco l'aver potuto Dio crearlo mille volte maggiore di quello che è; ma non dobbiamo ammettere nessuna cosa essere stata creata invano, ed esser oziosa nell'universo. Ora mentre che noi veggiamo questo bell'ordine di pianeti disposti intorno alla Terra in distanze proporzionate al produrre sopra di quella suoi effetti per benefizio nostro, a che fine interpor di poi tra l'orbe supremo di Saturno,

e la sfera stellata uno spazio vastissimo senza stella alcuna superfluo e vano? a che fine? per comodo e utile di chi?

Salv. Troppo mi par che ci arroghiamo, signor Simplicio, mentre vogliamo che la sola cura di noi sia l'opera adequata e il termine oltre al quale la Divina Sapienza e Potenza niuna altra cosa faccia o disponga; ma io non vorrei che noi abbreviassimo tanto la sua mano, ma ci contentassimo di esser certi che Iddio e la Natura talmente si occupa al governo delle cose umane, che più applicar non ci si potrebbe, quando altra cura non avesse che la sola del genere umano: il che mi pare con un accomodatissimo e nobilissimo esempio poter dichiarare, preso dall'operazione del lume del Sole, il quale mentre attrae quei vapori, o riscalda quella pianta, gli attrae, e la riscalda in modo, come se altro non avesse che fare; anzi nel maturar quel grappolo d'uva, anzi pur quel granello solo, vi si applica, che più efficacemente applicar non vi si potrebbe, quando il termine di tutti i suoi affari fusse la sola maturazione di quel grano. Ora se questo grano riceve dal Sole tutto quello che ricever si può, nè gli viene usurpato un minimo che dal produrre il Sole nell'istesso tempo mille e mill'altri effetti, d'invidia o di stoltizia sarebbe da incolpar quel grano, quando e' credesse o chiedesse che nel suo pro solamente si impiegasse l'azione de' raggi solari. Son certo che niente si lascia indietro dalla Divina Provvidenza di quello che si aspetta al governo delle cose umane; ma che non possano essere altre cose nell'universo dependenti dall'infinità sua sapienza, non potrei per me stesso, per quanto mi detta il mio discorso, accomodarmi a crederlo; tuttavia quando pure il fatto stesse in altra maniera, nessuna renitenza sarebbe in me di credere alle ragioni che da più alta intelligenza mi venissero addotte. Intanto, quando mi vien detto che sarebbe inutile e vano un immenso spazio intraposto tra gli orbi dei pianeti e la sfera stellata privo di stelle, e ozioso; come anco superflua tanta immensità per ricetto delle stelle fisse, che superi ogni nostra apprensione, dico che è temerità voler far giudice il nostro debolissimo discorso delle opere di Dio, e chiamar vano o superfluo tutto quello dell'universo che non serve per noi.

XVII.

DUE LETTERE A FORTUNIO LICETI

A PADOVA

Sopra l'autorità d'Aristotele.

Considerata fin qui la forma intima del ragionare di Galileo, segnatamente nel *Saggiatore*, poi le principali materie di sua dottrina, resta vediamo l'uso dell'autorità, sì umana sì rivelata; e noi riportiamo quindi le due lettere sopr' Aristotile, non ischernito da lui, ma esaminato; e una lettera sull'obbiezioni tirate dalle *Scritture* al sistema del Copernico. Rispetto alle due prime lettere vuol molto avvertirsi la differenza che corre tra Francesco Bacone, il Cartesio e altri da una parte, Galileo dall'altra; perchè quelli rigettavano la tradizione dottrinale, questi no, ma esaminava le particolari sentenze de' filosofi. Rispetto alla terza, vuol anche molto avvertirsi, che dove il Pomponaccio insegnava potere una cosa esser vera per fede, ma falsa per discorso di ragione, o viceversa, Galileo invece afferma solennemente non potersi mai due verità contrariare, nè perciò doversi recare autorità di Scritture oltre la lor competenza, nè avveramento di dottrine naturali poter mai riuscire a scapito di Religione, sì a conferma; le quali sue regole comprovò pure in una lettera non breve a Madama Cristina co' testi più irrefragabili de' Dottori e de' Padri; talchè la condanna di Galileo fu errore d'uomini particolari e di tempi, non dottrina universale o cattolica.

1.

Si è finalmente ritrovato, appresso il rispondente del Landi, condottiere di Bologna, il libro del quale V. S. molto illustre ed eccellentissima mi onora col mandarmelo. Mandai subito a farlo legare, ma per ancora non l'ho riavuto. Me lo farò leggere con speranza di esser in breve ora per intender quello, in che pensando molte e molte centinaia d'ore, non mi è succeduto di poter restar capace; parlo della essenza della luce, di che sono stato sempre in tenebre: e reputerò a mia somma ventura quando, sendo fatto capace che cosa sia il fuoco e il lume, potrò intender in qual modo in un pugnello di polvere d'artiglieria fredda e nera, si contenghino rinchiuse venti botti di fuoco e molti milioni di luce; oltre all'essere in quei minuti grani rinchiusi e ritenuti fermi una, per così dire, grandissima quantità di piccolissimi archetti, li quali scoccando poi portino una mirabile forza e velocità. Qui non vorrei che mi fusse detto che io non mi quietassi su la verità del fatto; poichè così mi mostra succedere la esperienza, la quale potrei dire che in tutti gli effetti di natura a me ammirandi mi assicura dello AN SIT; ma guadagno nessuno mi arreca del QUOMODO.[1]

[1] Vuol dire, che l'esperienza sensata ci porge il fatto, ma la legge o il modo si trova col discorso, e segnatamente con la Matematica; verità spesso ripetuta da Galileo nell'opere sue.

Voglio che V. S. eccellentissima sappia che io avevo veduto altre sue opere, e in particolare le controversie col Portughese,[1] e in tutto avevo ammirato la somma sua erudizione e la felicità di memoria nel ritenere e prontamente servirsi di quanto si trovasse scritto da tutti gli antichi e moderni scrittori; e perciò nel ringraziarla dei favori fattimi in mandarmi tali opere, aggiunsi quelle lodi che mi pareva e tuttavia mi pare convenirsegli. Il libro suo *De cometis et novis astris* non pervenne in mano a me, ma del signor Mario Guiducci, il quale non so per qual cagione se lo abbia ritenuto senza conferirmelo sino a che mi è pervenuto il libro *De lapide bononiensi;* nel quale incontrando il capitolo L, dove ella impugna la mia opinione della luce secondaria della luna, e ragionando di ciò col detto signore, mi disse avere ella scritto in contradizione a moltissime altre mie opinioni, come nel capitolo primo *De cometis* avrei potuto sentire: perciò, fattomelo dare, ho veramente sentito quanto ella impugna ogni mio detto. Esaminando poi la forza delle sue istanze, ho finalmente veduto come elle non concludono con tanta forza contro a niuna delle mie proposizioni, che le risposte e soluzioni non siano assai facili. Quanto al mio pensiero e proponimento di trattar sempre con lei con ogni dovuto rispetto e civiltà, non ne metta dubbio: imperocchè questo sarebbe un contravvenire a quel concetto, che io internamente ho formato della sua gran dottrina e somma erudizione; la quale mi fa estremamente meravigliare come, vedendo ella minutamente i pensieri scritti da mille autori le sia avanzato tempo di poter con tanto grande attenzione speculare sopra le sue proprie invenzioni, le quali mi pare che abbraccino tutte le scibili e disputabili questioni. Non senza invidia sento il suo ritorno a Padova, dove consumai li diciotto anni migliori di tutta la mia età. Godo di cotesta libertà e delle tante amicizie che ho contratte costì e nell'alma città di Venezia. Mi comandi in quello che mi conosce atto a servirla, e con vero affetto le bacio le mani.

Arcetri, 23 giugno 1640.

2.

La gratissima di V. S. molto illustrissima ed eccellentissima delli 7 stante, piena di termini cortesi ed affettuosissimi, mi è stata resa questo giorno; e, non avendo io altro tempo di risponderle fuorchè poche ore che restano sino a notte, per non differire la risposta una settimana più in là, cerco di satisfare questo obbligo, benchè succintamente, ma però con pure e semplici parole.

A quello che V. S. eccellentissima insieme meco grandemente desidera, cioè che in dispute di scienze si osservino quei più cortesi e modesti termini che in materia sì veneranda

[1] Rodrigo Fonseca, Professore di Filosofia nell'Università di Pisa.

(quale è la sacra filosofia) si convengono, li do parola di non mi separare pure un dito dal suo ingenuo ed onorato stile; per il che fare userò li stessi titoli, attributi, ed encomi di onorevolezza verso la persona sua, che ella verso di me ha umanamente adoperati; benchè molto più a lei che a me, e molto più eccellenti si converrebbero; ma la sua singolar cortesia non mi ha lasciato di potere usarne maggiori.

Mi giunse grato il sentire che V. S. eccellentissima insieme con molti altri (sì come ella dice) mi tenga per avverso alla peripatetica filosofia, perchè questo mi dà occasione di liberarmi da cotal nota (chè tale la stimo io) e di mostrare quale io internamente sono ammiratore di un tanto uomo quale è Aristotele. Mi contenterò bene in questa strettezza di tempo accennare con brevità quello che penso con più tempo di poter più diffusamente e manifestamente dichiarare e confermare. Io stimo (e credo che essa ancora stimi) che l' esser veramente peripatetico, ovvero filosofo aristotelico, consista principalissimamente nel filosofare conforme alli aristotelici insegnamenti, procedendo con quei metodi e con quelle vere supposizioni e principii sopra i quali si fonda lo scientifico discorso, supponendo quelle generali notizie, il deviar dalle quali sarebbe grandissimo difetto. Tra queste supposizioni è tutto quello che Aristotele c' insegna nella sua dialettica attenente al farci cauti nello sfuggire le fallacie del discorso, indirizzandolo e addestrandolo a bene sillogizzare e dedurre dalle premesse concessioni la necessaria conclusione; e tal dottrina riguarda alla forma del dirittamente argumentare. In quanto a questa parte, credo di avere appreso dalli innumerabili progressi matematici puri, non mai fallaci, tal sicurezza nel dimostrare che, se non mai, almeno rarissime volte io sia nel mio argomentare cascato in equivoci. Fin qui dunque io sono peripatetico. Tra le sicure maniere per conseguire la verità è l' anteporre le esperienze a qualsivoglia discorso, non essendo noi sicuri che in esso, almanco copertamente, non sia contenuta la fallacia, e non essendo probabile che una sensata esperienza sia contraria al vero: e questo è pure precetto stimatissimo da Aristotele, e di gran lunga anteposto al valore e alla forza della autorità di tutti gli uomini del mondo, la quale V. S. medesima ammette che non pure non dobbiamo cedere alla autorità di altri, ma dobbiamo negarla a noi medesimi, qualunque volta incontriamo il senso mostrarci il contrario.

Or qui, eccellentissimo signore, sia detto con buona pace di V. S., mi par d' esser giudicato per contrario al filosofar peripatetico da quelli che sinistramente si servono del sopradetto precetto purissimo e sicurissimo, cioè che vogliono che il ben filosofare sia il ricevere e sostenere qualsivoglia detto e proposizione scritta da Aristotele, alla cui assoluta autorità si sottopongono, e per mantenimento della quale si riducono a negare esperienze sensate, o a dare strane interpretazioni a' testi di Aristotele, per dichiarazione e limitazione dei quali bene spesso farebbero dire al medesimo filosofo altre cose non

meno stravaganti, e sicuramente lontane dalla sua immaginazione. Non repugna che un grande artefice abbia sicurissimi e perfettissimi precetti dell' arte sua, e che talvolta nell' opera erri in qualche particolare; come, per esempio, che un musico o un pittore, possedendo i veri precetti dell' arte, faccia nella pratica qualche dissonanza, o inavvertentemente alcuno errore di prospettiva. Io dunque, perchè so che tali artefici non pure possedevano i veri precetti, ma essi medesimi ne erano stati gl' inventori, vedendo qualche mancamento in alcuna delle loro opere, devo riceverlo per ben fatto e degno d' esser sostenuto ed imitato, in virtù dell' autorità di quelli?[1] Qui certo io non presterò il mio assenso. Voglio aggiungere per ora questo solo, che io mi rendo sicuro che, se Aristotele tornasse al mondo, egli riceverebbe me tra i suoi seguaci in virtù delle mie poche contraddizioni, ma ben concludenti, molto più che moltissimi altri che, per sostenere ogni suo detto per vero, vanno espiscando dai suoi testi concetti che mai non li sariano caduti in mente. E quando Aristotele vedesse le novità scoperte novamente in cielo, dove egli affermò quello essere inalterabile e immutabile, perchè niuna alterazione vi si era sino allora veduta, indubitatamente egli mutando opinione direbbe ora il contrario: chè ben si raccoglie che, mentre ei dice il cielo esser inalterabile, perchè non vi si è veduto alterazione, direbbe ora essere alterabile, perchè alterazioni vi si scorgono.[2] Si fa l' ora tarda, e io entrerei in un pelago larghissimo, se io volessi produr tutto quello che in tale occasione mi è passato più oltre per la mente; però mi riserverò a altra occasione.

Quanto all' avermi V. S. eccellentissima attribuito opinioni non mie, ciò può esser accaduto perch' ella ne abbia prese alcune attribuitemi da altri, ma non già scritte da me: come, per esempio, che per detto del filosofo Lagalla io tengo la luce esser corporea; mentre che nel medesimo autore si scrive aver io sempre ingenuamente confessato di non saper che cosa sia la luce: e così il prendere come risolutamente primarii miei pensieri alcuni portati dal signor Mario Guiducci, potrebbe esser che io non ci avessi avuto parte, benchè io mi reputo a onore che si creda tali concetti esser miei, stimandoli io veri e nobili.

Circa l' esser per avventura parso prolisso nel rispondere alle sue obbiezioni, non lo ascrivo io a minimo neo, nè pur a ombra d' indignazione in V. S. eccellentissima, sì come nè anco in me a mancamento, se non quanto con minor tedio del lettore avrei potuto esprimere i miei sensi; ma la mia natural durezza nel dichiararmi mi fa talvolta traboccare dove io non vorrei: oltrechè, sia per la nostra concertata filosofica e

---

[1] Così contro Aristotile, da errori di Fisica si volle arguire falsità di Logica; ma Galileo non cadde in simili esorbitanze.

[2] D' Aristotile diceva Galileo, non aver lasciato pressochè cosa di rilievo ch' ei non l' abbia toccata; e Galileo stesso fa vedere come Aristotile conoscesse la gravità dell' aria. (*Dial. della Sc. Nuova*, Giorn. I, p. 80, 97.)

amichevole libertà lecito di piacevolmente dire; quando ella paragonasse la moltiplicità e lunghezza delle opposizioni che ella fa alla unica mia proposizione del candore lunare distesa in pochissimi versi, paragonasse, dico, con la lunghezza delle mie risposte, forse ella non troverebbe la proporzione dei suoi detti ai miei minore della proporzione dei versi della mia lettera ai versi che le sue istanze contengono; ma queste son coserelle da non prenderle altro che per ischerzo. Piacemi grandemente che ella applauda al mio pensiero, di ridurre in altra lettera le mie risposte, inviandole a lei medesima, dove averò campo di non mi lasciar vincere in usar termini di reverenza al suo nome, benchè io sia certo di dover esser di lunga mano superato in dottrina dal suo elevato ingegno. Potrebbe bene accadere che il mio infortunio, di avere a servirmi delli occhi e della penna di altri, con troppo tedio dello scrittore prolungasse qualche giorno di più quello che in altri tempi per me stesso avrei spedito in pochi giorni, e ella, per la prontezza e intimità del suo ingegno, in poche ore. Viva felice e mi continui la sua buona grazia, da me per favorevole fortuna stimata e pregiata, e il Signore la prosperi.

Arcetri, 15 settembre 1640.

XVIII.

LETTERA AL PADRE BENEDETTO CASTELLI

Intorno al Sistèma Copernicano, e all' autorità Scritturale in argomento di Fisica.

Ieri mi fu a trovare il signor Niccolò Arrighetti, il quale mi dette ragguaglio di V. P., onde io presi diletto infinito in sentir quello, di che io non dubitavo punto, cioè della soddisfazione grande ch' ella dava a tutto cotesto studio, tanto a' sopraintendenti di esso, quanto agli stessi lettori ed alli scolari di tutte le nazioni; il qual applauso non aveva verso di lei accresciuto il numero degli emoli, come suol avvenire a quelli che sono simili d' esercizio, ma bene l' aveva ristretto a pochissimi; e questi pochi dovranno essi ancora quietarsi, se non vorranno che tale emulazione, che suole talvolta meritar titolo di virtù, degeneri e cangi nome in effetto biasimevole e dannoso più a quelli che se ne vestono che a nessun altro. Ma il sigillo di tutto il mio gusto fu il sentirgli raccontare i ragionamenti ch' ella ebbe occasione, mercè alla benignità di codeste Serenissime Altezze, di promovere alla tavola loro, e di continuare poi in camera di Madama Serenissima, presenti pure il Gran Duca e la Serenissima Arcidu-

chessa, e gli illustrissimi ed eccellentissimi signori Don Antonio, Don Paolo Giordano, ed alcuni di codesti molto eccellenti signori filosofi; e che maggior favore puol ella desiderare, che il veder Loro Altezze medesime prendere soddisfazione di discorrere seco, e di promovergli dubbi, di ascoltar le resoluzioni, e finalmente restare appagate dalle risposte della Paternità vostra?

Li particolari ch' ella disse, riferitimi dal signor Arrighetti, mi hanno dato occasione di tornare a considerare alcune cose circa al portare la Scrittura Sacra in dispute di cose naturali, ed alcune altre in particolare sopra il luogo di Giosuè propostogli, in contraddizione della mobilità della Terra e stabilità del Sole, dalla Gran Duchessa Madre, con qualche replica della Serenissima Arciduchessa.

Quanto alla prima dimanda generica di Madama Serenissima, parmi che prudentemente fosse proposto da quella, e conceduto e stabilito dalla P. V. molto reverendissima, non poter mai la Sacra Scrittura mentire o errare, ma essere i suoi decreti di assoluta ed inviolabile verità. Solo avrei aggiunto, che, sebbene la Scrittura non puol errare, potrebbe nondimeno errare alcuno de' suoi interpreti ed espositori in vari modi, de' quali uno sarebbe gravissimo e frequentissimo, quando volessimo fermarci sempre sul puro significato delle parole, perchè così ci apparirebbono non solo diverse contraddizioni, ma gravi eresie e bestemmie; poichè sarebbe necessario dare a Dio mani, piedi, orecchie, e non meno affetti corporali che umani, come d' ira, di pentimento, d' odio, ed ancora talvolta d' oblivione delle cose passate ed ignoranza delle future. Onde siccome nella Scrittura si trovano molte proposizioni, delle quali alcune, quanto al nudo senso delle parole, hanno aspetto diverso dal vero, ma sono poste in cotal guisa per accomodarsi all' incapacità del volgo, così, per quei pochi che meritano d' esser separati dalla plebe, è necessario che i saggi espositori producano i veri sensi, e ne additino le ragioni particolari perchè sieno cotali parole proferite. Stante adunque che la Scrittura in molti luoghi è non solamente capace, ma novamente bisognosa d' esposizione diversa dall' apparente significato delle parole, mi pare che nelle dispute matematiche ella dovrebbe esser riserbata nell' ultimo luogo; perchè, procedendo dal Verbo divino la Scrittura sacra e la Natura, quella come dettatura dello Spirito Santo, e questa come esecutrice degli ordini di Dio, ed essendo di più convenuto nelle Scritture accomodarsi all' intendimento dell' universale in molte cose diverse in aspetto quanto al significato, ma all' incontro essendo la Natura inesorabile ed immutabile e nulla curante che le sue recondite ragioni e modi di operare siano o non siano esposti alla capacità degli uomini, perlochè ella mai trasgredisce il termine delle leggi imposteli, pare che quanto agli effetti naturali, che o sensata esperienza ci pone avanti gli occhi o le necessarie dimostrazioni ci concludono, non abbiano in senso alcuno ad esser revocati in dubbio per luoghi

della Scrittura, che avessino mille parole diverse stiracchiate; poichè non ogni detto della Scrittura è legato ad obblighi così severi, come ogni effetto di Natura. Anzi se per questo solo rispetto, di accomodarsi alla capacità degli uomini rozzi e indisciplinati, non s' è astenuta la Scrittura d' adombrare i suoi principalissimi dogmi, attribuendo all' istesso Dio condizioni lontanissime e contrarie alla sua essenza, chi vorrà sostenere asseverantemente ch' ella, posto da banda cotale rispetto, nel parlare anco incidentemente della Terra o del Sole o d' altra creatura, abbia eletto di contenersi con tutto rigore ai ristretti significati delle parole, e massime pronunziando di esse creature cose lontanissime dal primario istituto di esse sacre lettere, anzi cose tali, che, dette e portate con verità nuda e scoperta, avrebbono più presto danneggiata l' intenzione primaria, rendendo il volgo più contumace alle persuasioni degli articoli concernenti alla sua salute? Stante questo, ed essendo di più manifesto che due verità non possono mai contrariarsi, è offizio de' saggi espositori affaticarsi per trovare i veri sensi de' luoghi sacri concordanti con quella conclusione naturale, della quale prima il senso manifesto o le dimostrazioni necessarie ci avessero resi certi e sicuri. Anzi essendo, come ho detto, che le Scritture, benchè dettate dallo Spirito Santo, per l' addotte ragioni ammettono in molti luoghi esposizioni lontane dal suono litterale, e di più non potendo noi con certezza asserire che tutti gl' interpreti parlino ispirati divinamente, crederei che fosse prudentemente fatto, se non si permettesse ad alcuno l' impiegare i luoghi della Scrittura, e obbligarli in certo modo a dovere sostenere per vere alcune conclusioni naturali, delle quali una volta il senso e le ragioni dimostrative e necessarie ci potessino manifestare il contrario. Chi vorrà porre termini agli umani ingegni? Chi vorrà asserire già essersi saputo tutto quello che è al mondo di scibile? E per questo, oltre agli articoli concernenti alla salute e allo stabilimento della fede, contro la fermezza dei quali non è pericolo alcuno che possa insorger mai dottrina valida ed efficace, sarebbe forse ottimo consiglio il non ne aggiungere altri senza necessità: e se così è, quanto maggior disordine sarebbe l' aggiungerli a richiesta di persone, le quali, abbenchè ingegnosissime se parlino ispirate da Dio, chiaramente vediamo ch' elleno sono del tutto ignude di quell' intelligenza, che sarebbe necessaria non dirò a redarguire, ma a capire le dimostrazioni, con le quali le acutissime scienze procedono nel confermare alcune loro conclusioni.[1]

Io crederei che l' autorità delle sacre lettere avesse la mira di persuadere agli uomini quelli articoli e quelle proposizioni, che sono necessarie per la salute loro, e superando ogni

[1] Vedi accuratamente distinte le verità di Fede dalle verità naturali; e, altresì, le interpretazioni particolari dall'universale tradizione, quelle non definitive (com' insegna pure san Tommaso), questa sì, perchè della Chiesa universale.

umano discorso non potevano per altra scienza nè per altro mezzo farsi credibili, che per la bocca dello stesso Spirito Santo. Ma che quel medesimo Dio, che ci ha dotati di sensi, di discorso e d'intelletto, abbia voluto, posponendo l'uso di questi, darci con altro mezzo le notizie che per quelli possiamo conseguire, non penso che sia necessario il crederlo, e massime in quelle scienze delle quali una minima particella, e in conclusioni diverse, se ne legge nella Scrittura, quale appunto è l'astronomia, di cui ve n'è così piccola parte, che non si trovano pur numerati tutti i pianeti. Però se i primi scrittori sacri avessino avuto pensiero di persuadere al popolo le disposizioni dei movimenti de' corpi celesti, non ne avrebbono trattato così poco, che è come un niente in comparazione dell'infinite conclusioni altissime ed ammirande che in tale scienza si contengono.

Vegga dunque la P. V. quanto, se io non erro, disordinatamente procedano quelli, che nelle dispute naturali, e che direttamente non sono di fede, nella prima fronte costituiscono luoghi della Scrittura, e bene spesso malamente da loro intesi. Ma se questi tali veramente credono d'avere il vero senso a quel luogo particolare della Scrittura, e in conseguenza si tengono sicuri d'aver in mano l'assoluta verità della questione che intendono disputare, dicano appresso ingenuamente, se loro stimano, gran vantaggio aver colui che in una disputa naturale s'incontra a sostenere il vero, vantaggio, dico, sopra all'altro, a chi tocca a sostenere il falso? So che mi risponderanno di sì, e che quello che sostiene la parte vera potrà aver mille esperienze e mille dimostrazioni necessarie per la parte sua, e che l'altro non puole avere se non sofismi, paralogismi e fallacie. Ma se eglino, contenendosi dentro a' termini naturali, nè producendo altre armi che le filosofiche, sanno d'essere superiori all'avversario, perchè nel venir poi al congresso por subito mano ad un'arme inevitabile e tremenda, che con la vista sola atterrisce ogni più destro ed esperto campione? Ma se io devo dire il vero, credo che essi sieno i primi atterriti, e che, sentendosi inabili a poter star forti contro gli assalti dell'avversario, tentino di trovar modo di non se lo lasciare accostare: ma perchè, come ho detto pur ora, quello che ha la parte vera dalla sua ha gran vantaggio, anzi grandissimo, sopra l'avversario, e perchè è impossibile che due verità si contrariino, però non doviamo temere d'assalti che ci vengano fatti da chi si voglia, purchè a noi ancora sia dato campo di parlare e d'essere ascoltati da persone intendenti, e non soverchiamente ulcerate da prepostere passioni ed interessi.

In confirmazione di che vengo ora a considerare il luogo particolare di Giosuè, per il quale ella apportò alle loro Serenissime Altezze tre dichiarazioni, e piglio la terza ch'ella produsse come mia, siccome veramente è; ma v'aggiungo alcuna considerazione di più, la quale non credo averle detto altra volta.

Posto dunque e conceduto all'avversario per ora, che le parole del Testo sacro s'abbiano a prendere nel senso appunto ch'elle sono, cioè, che Dio a' preghi di Giosuè facesse fermare il Sole, e prolungasse il giorno, onde esso ne conseguisse la vittoria; ma richiedendo io ancora, che la medesima determinazione vaglia per me sì, che l'avversario non presumerà di legare, ma di restar libero, quanto al potere alterare o mutare i significati delle parole, io dirò, che questo luogo ci mostra manifestamente la falsità e l'impossibilità del mondano sistema Aristotelico e Tolemaico, e all'incontro benissimo s'accomoda al Copernicano.

1° Io dimando all'avversario se egli sa di quanti movimenti si muove il Sole? S'egli lo sa, è forza ch'ei risponda, quello muoversi di due movimenti, cioè annuo da ponente in levante, e diurno da levante a ponente. Ond'io

2° Gli dimando se questi due movimenti, così diversi e quasi contrari tra di loro, competono al Sole, e sono suoi propri egualmente? Ed è forza rispondere di no, ma che uno solo è vero, proprio e particolare, cioè l'annuo, e l'altro è del primo mobile in 24 ore ec., quasi contrario ai moti dei pianeti che rapisce.

3° Gli dimando con qual moto produrrà il giorno e la notte? È forza che risponda, del primo mobile, e dal Sole dipendere le stagioni diverse e l'anno istesso.

Or se il giorno dipende non dal moto del Sole ma da quel primo mobile, chi non vede che per allungare il giorno bisogna fermare il primo mobile e non il Sole? Anzi chi sarà, che intendendo questi puri elementi d'astronomia, non conosca che se Iddio avesse fermato il moto del Sole, in cambio di allungare il giorno, l'avrebbe scemato e fatto più breve? Perchè, essendo il moto del Sole al contrario della conversione diurna, quanto più il Sole si movesse verso oriente, tanto più si verrebbe a ritardare il moto con il suo corso all'occidente; e diminuendosi o annullandosi il moto del Sole, in tanto più breve tempo giungerebbe all'occaso: il quale accidente certamente si vede nella Luna, la quale tanto fa le sue conversioni diurne più tarde di quelle del Sole, quanto il suo movimento proprio è più veloce di quello del Sole. Essendo adunque assolutamente impossibile nella costituzione d'Aristotile e Tolomeo, fermare il moto del Sole ed allungare il giorno, siccome afferma la Scrittura essere avvenuto, adunque bisogna che i movimenti non siano ordinati come vuol Tolomeo, o bisogna alterare il senso delle parole, e dire, che quando la Scrittura disse che Iddio fermò il Sole, volesse dire che fermò il primo mobile, ma che, accomodandosi alla capacità di quei che sono a fatica idonei a intendere il nascere o il tramontare del Sole, ella dicesse al contrario di quello che avrebbe detto parlando ad uomini sensati.

Aggiungesi a questo, che non è credibile che Iddio fermasse il Sole solamente, lasciando scorrere l'altre sfere; perchè senza necessità alcuna averebbe alterato e perturbato l'ordine

tutto, gli aspetti e le disposizioni delle altre Stelle rispetto al Sole, e grandemente perturbato tutto il corso della natura: ma è credibile ch'ei fermasse tutto il sistema delle celesti sfere, le quali, dopo quel tempo della quiete interposta, ritornassero concordemente alle loro opere senza confusione o alterazione alcuna.

Ma perchè già siamo convenuti non doversi alterare il senso delle parole del Testo, è necessario ricorrere ad altra costituzione delle parti del Mondo, e vedere se conforme a quella il sentimento nudo delle parole saria rettamente e senza intoppo, siccome veramente si scorge avvenire.

Avendo io dunque scoperto e necessariamente dimostrato, il globo del Sole rivolgersi in sè stesso, facendo una intera conversione in un mese lunare incirca per quel verso appunto che si fanno tutte le altre conversioni celesti; ed essendo di più molto probabile e ragionevole che il Sole, come strumento massimo della natura, quasi cuore del Mondo, dia non solamente, com' egli chiaramente dà, la luce, ma il moto ancora a tutti i pianeti che intorno se gli raggirano; se, conforme alla posizione del Copernico, noi costituissimo la Terra muoversi almeno di moto diurno, chi non vede che per fermare tutto il sistema, senza punto alterare il restante delle scambievoli rivoluzioni dei pianeti, solo si prolungasse lo spazio e il tempo della diurna illuminazione, basta perchè fusse fermato il Sole, come appunto suonano le parole del sacro Testo?

Ecco dunque il modo, secondo il quale, senza introdurre confusione alcuna delle parti del Mondo e senz' alterazione delle parole della Scrittura, si puol con il fermare il Sole allungare il giorno intero.

Ho scritto più assai che non comportano le mie indisposizioni, e però finisco con offerirmele servitore, e le bacio le mani, pregandole da Nostro Signore le buone feste e ogni felicità.

Firenze, 21 dicembre 1613.

FINE.

INDICE.

INTRODUZIONE . . . . . Pag. III

PROEMIO AI SAGGI DI NATURALI ESPERIENZE DELL'ACCADEMIA DEL CIMENTO . . . . . » XII

IL SAGGIATORE.

I. — Lamenti di Galileo per le malevolenze tirategli addosso da' suoi studi, e per usurpazioni di scoperte sue. — Falsità di Simon Mario che si vanta d'avere scoperto i Pianeti Medicei, e poi palesa da sè la propria bugia. — Galileo si propone di vincere la malevolenza col silenzio; ma questo non giovandogli, scrive il Saggiatore contro Lotario Sarsi, ch'è nome finto 1

II. — Osservazioni al Proemio di Lotario Sarsi, che disputa qual natura s'abbiano le Comete. — Apparizione d'una Cometa, e opinione del padre Grassi, confutata da Mario Guiducci, seguace di Galileo; e indi l'occasione de' due libri, uno la risposta del Sarsi, (ch'è il Grassi) e la controrisposta del Saggiatore di Galileo. 10

III. — Il Grassi aveva detto che la Cometa fosse lontanissima, dacchè il cannocchiale non la ricrescesse all'occhio; argomento che Galileo e il Guiducci e altri reputarono vano; e il Grassi li confutava; della qual confutazione il Sarsi dice s'offendesse Galileo; a torto, aggiunge il Sarsi, perchè di Galileo parlarono sempre onoratamente il Grassi e il Collegio Romano. Su di che Galileo risponde nel seguente Capitolo 15

IV. — Dice il Sarsi, Galileo avere riputato gran mancamento nel Grassi, perchè questi aderisse a Ticone; onde risentitamente nota, come il Grassi non potendo seguitare Tolomeo, la cui opinione si scoprì falsa per le nuove osservazioni in Marte; nè Copernico, la ipotesi del quale fu dannata; non potesse tener dietro fuorchè a Ticone. Si lamenta inoltre il Sarsi, che da Galileo non fossero menate buone al Grassi certe fioriture poetiche, con le quali esso adornava il suo ragionamento sulle Comete. Però Galileo risponde come segue. 17

V. — La disputa fra i Galileiani e il Grassi consisteva in sapere, se la Cometa provenisse da riflessioni del Sole in vapori, o s'ella fosse una stella lucida e consistente; talchè i primi la ponevano bassa, e il secondo sopra la Luna. Il Grassi sosteneva l'opinione sua con tre argomenti; 1° per via della parallasse; a cui risponde ora Galileo 23

VI. — Il 2° argomento del Grassi veniva preso dal moto apparente della Cometa, cioè dal moto per linea retta; onde il Grassi arguiva che la Cometa si movesse per cerchio massimo; inferenza che non regge; onde il Sarsi procura difendere il Grassi (cioè sè medesimo), dicendo che l'argomento valeva rispetto a certi antichi di contraria sentenza, e che l'aveva usato per essi. A che Galileo risponde 28

VII. — Il 3° argomento del Grassi procedeva dall'osservazione col cannocchiale. Ma il Sarsi, avanti di passare alla difesa di tale argomento, redarguisce il Guiducci d'errore logico, dacch'egli dicesse: che l'aumento del telescopio, circa stelle invisibili a ogni vista libera, fatte visibili con quello, si dovrebbe piuttosto chiamare infinito che nullo. Intorno a che Galileo espone qui sotto bellissime dottrine . . . . . Pag. 34

VIII. — Si viene al 3° argomento; e, poichè il Sarsi voleva lusingare Galileo, dicendo in prima che l'argomento stesso torna in onore di lui, che il telescopio aveva perfezionato, egli, rifiutando queste lusinghe, rivendica poi a sè, non il perfezionamento solo, sì l'invenzione del cannocchiale, trovato non per accidente, sì per discorso 44

IX. — Il Sarsi s'ingegna di sostenere con sillogismi, come gli oggetti veduti col telescopio, tanto ricrescan più quanto sieno più vicini, e tanto meno quanto sieno più lontani. Ora Galileo, confutando qui sotto con mirabile festività e acutezza un primo sillogismo del Sarsi, chiarisce leggi logiche di grande importanza, sì per l'osservazione de'fatti, sì per la deduzione de'raziocini 49

X. — Confutando inoltre il Galilei un secondo sillogismo del Sarsi, gli dimostra com'egli si ravviluppi e si contraddica, perchè s'ostini del ragionare a furia di sillogismi nudi, anzichè con discorso intorno a fatti bene osservati ed esaminati; e, poi, perchè a voler sostenere un errore sia forza commetterne cento 57

XI. — Viene poi Galileo a esaminare gli argomenti di confutazione recati dal Sarsi contr'esso; e primieramente avvisa com'il Sarsi alleghi l'apparenza visibile, segregata dal discorso, ch'è un accurato confronto de'fatti avvalorato da'principii della ragione nostra; ma Galileo c'insegna, che il senso sfornito di ragione può trarre in inganno. E altresì fa vedere con quante dubitazioni egli proponga ciò che a lui non è sicuro, affermando solamente ciò che per senso e per via di ragione non ammetta dubbio 63

XII. — Séguita Galileo ad esplicare, quanto gli uomini che più sanno vadan rilenti ad affermare le novità, e quanto viceversa corran veloci ad affermarle gl'insipienti; talchè nell'assegnare cagioni de'fatti bisogna poter escludere ogni altra cagione differente, la qual cosa riesce di rado, e con molta malagevolezza; e quindi, finchè non siamo giunti a tal certezza, si dee stare contenti alle probabilità 66

XIII. — Esamina Galileo due altri argomenti confutativi, cioè il secondo e il terzo, circa il nascere della Cometa per apparenza di riflessione solare; ne'quali s'affermano generali leggi di natura, non ricavate da genuina e compiuta osservazione, per trarre da loro non legittime inferenze; e dove altresì vengono attribuite a Galileo e al Guiducci opinioni e sentenze ch'essi non tennero mai 77

XIV. — Il quarto, quinto, sesto, e settimo argomento del Sarsi, contrari alla dubitazione di Galileo circa l'apparenze della Cometa, presumevansi derivare da ragioni ottiche; ma Galileo li risolve, contrapponendo leggi ottiche vere, e loro più vere applicazioni 80

XV. — Succedono argomenti del Sarsi, confutativi delle congetture di Galileo circa il moversi la Cometa per linea retta. E Galileo,

dopo avere sdegnosamente rifiutata l'imputazione di finto, risolve le cinque argomentazioni del Sarsi, scoprendo in esse i soliti paralogismi . . . . . Pag. 87

XVI. — Al moto della Cometa congiungevasi la questione circa l'apparenze della sua coda o chioma; onde il Sarsi mette avanti false teoriche di prospettiva per confutare Galileo, e questi le riprova 95

XVII. — Passa finalmente Galileo a risolvere le istanze del Sarsi, opposte a quattro proposizioni del Guiducci. La prima proposizione risguarda la superficie de' pianeti e la forma de' cieli; e indi ha luogo l'esame profondo e apparentemente giocoso di molte opinioni antiquate. Or qui sotto si rigettano due primi argomenti del Sarsi contr' essa proposizione 100

XVIII. — Indi Galileo risolve il terzo argomento del Sarsi, argomento confutativo della prima proposizione di Mario Guiducci 106

XIX. — Poichè il Sarsi, confutando la prima proposizione del Guiducci, allega molteplici sperienze, Galileo si distende in chiarire molti esperimenti anch'esso, e i modi con che gli esperimenti debbono farsi 108

XX. — La seconda proposizione di Mario Guiducci si riferisce al calore, non cagionato dal moto com' Aristotile diceva, sì da stropicciamento gagliardo di due corpi duri; dove il Sarsi allega esperienze o non vere o non concludenti, per sostenere l'opinione aristotelica 118

XXI. — Come solevano spesso i Peripatetici, credere il Sarsi confermare la sua dottrina del calore causato dal moto, citando testimonianze di poeti e di storici e di filosofi, segnatamente per l'infocarsi d'una freccia o d'una palla di piombo in aria; onde Galileo prende occasione di riprovare quest'abuso d'autorità ove dee ricorrersi al senso 120

XXII. — Dopo aver citato la testimonianza d'antichi arcieri e frombolatori, s'argomentava il Sarsi di sostenere l'opinione sua con autorità di storici non antichi, rispetto alle palle d'archibuso e d'artiglieria. Indi Galileo discerne i fatti, su cui l'autorità di storici buoni ha valore, dalle ragioni filosofiche de' fatti, circa le quali lo storico non ha per sè competenza; e, inoltre Galileo fa considerare i sotterfugi del Sarsi per vincere la sua causa in ogni modo 125

XXIII. — Galileo indaga per ultimo (quant'alla seconda proposizione), in che senso la proposizione «il moto è causa di calore» possa esser vera; e, perciò, esaminando che sia il calore, toglie opportunità di scernere le qualità vere de' corpi, cioè figura, moto, numero, dalle qualità che non hanno esistenza ne' corpi, ma sono modi del nostro sentire, benchè causati dal moto di quelli, come odori, sapori, titillazioni, e il calore stesso 131

XXIV. — La terza proposizione del Guiducci riferivasi al quesito, se l'aria per sè s'illumini; quesito che includeva importanti questioni sul ricrescere apparente de' corpi luminosi a una certa distanza, ovvero per cagion di vapori, o per impressione dell'occhio; e, la definizione di detti quesiti contrariata dal Sarsi, Galileo gli risponde qui sotto 136

XXV. — La quarta e ultima proposizione del Guiducci, che dubitava non poter esser la Cometa un corpo luminoso e consistente, riferivasi alla trasparenza di tal Cometa, dovecchè i corpi luminosi non traspaiono. Il Sarsi combatte tal proposizione; onde Gali-

leo la viene confermando per via d'esperienza e di ragionamento; e mostra poi com'il Sarsi, tirato da volontà di vincere, dica una cosa e più sotto la disdica . . . . . Pag. 147

XXVI. — Terminava il Sarsi la sua *Libra*, concludendo, che per essa potevasi ormai giudicare i deboli fondamenti delle dottrine di Galileo, dacchè il Sarsi n'avesse posto innanzi di più valevoli, e confutato l'altre del Guiducci. A che Galileo mette in contrario la conclusione propria 154

SCRITTI DI VARIO ARGOMENTO.

I. Lettera al Principe Federigo Cesi, a Roma. Sul Microscopio. . 155

II. Tre lettere a Belisario Vinta. Su' Satelliti di Giove 157

III. Sulla Longitudine. Al Conte Orso D'Elci, ambasciatore a Madrid. 160
Al Duca di Lerma, a Madrid 165
Al Conte di Lemos, a Madrid. 166
Al Conte Orso D'Elci, ambasciatore a Madrid 168
A Curzio Picchena, a Firenze 171
Al Conte Orso D'Elci, ambasciatore a Madrid 172
Agli Stati Generali d'Olanda 177

IV. Lettera a Marco Velseri. Sulle Macchie Solari 181

V. Lettera intorno agli scoprimenti fatti da Galileo nella Luna . 195

VI. Lettera ad Alfonso Antonini, Commissario generale della Cavalleria per la Serenissima Repubblica di Venezia. Sulla Titubazione Lunare 197

VII. Lettera al Principe Leopoldo, a Siena. Sul Candor Lunare. . . 203

VIII. Lettera al Padre Benedetto Castelli, a Roma. Su Saturno. . . 234
A Giuliano de' Medici, a Praga. Su Saturno Tricorporeo . . . 236

IX. Lettera al Padre Benedetto Castelli, a Brescia. Su nuovi scoprimenti di Venere, Marte e Saturno. ivi

X. Lettera a Giuliano de' Medici, a Praga. Sulla Luce propria delle Stelle fisse. 238

XI. Risposta al Problema — Onde avvenga che l'acqua a chi v'entra appaia prima fredda e poi calda più dell'aria temperata — proposto a Galileo da Pietro Bardi de' conti di Vernio . . . 240

XII. Lettera al Marchese Guidobaldo del Monte, a Montebaroccio. Sui Moti in Tempi eguali. 242

XIII. Lettera a Fra Paolo Sarpi, a Venezia. Del Moto naturalmente accelerato 245

XIV. Lettera ad anonimo. Intorno al Moto de' Proietti. 246

XV. Alcuni luoghi da' Dialoghi delle *Scienze Nuove* 248

XVI. Luoghi scelti da' *Massimi Sistemi* 257

XVII. Due lettere a Fortunio Liceti, a Padova. Sopra l'autorità d'Aristotele 263

XVIII. Lettera al Padre Benedetto Castelli. Intorno al Sistema Copernicano, e all'autorità Scritturale in argomento di Fisica. . 267